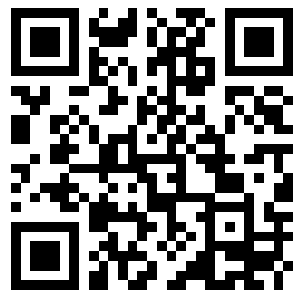
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

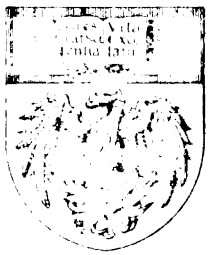
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

The University of Chicago
Libraries



EXCHANGE

Digitized by Google

Digitized by Google

The University of Chicago
Libraries

EXCHANGE

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

20 OCT
WASHINGTON

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

1890-92

XIII. Jahrgang: 1890.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1891.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

QC801
.H3
v.13-15

INHALT.

No. **1.** Dreizehnter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Die wissenschaftlichen Ergebnisse der siebenten, achten und neunten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. Von Dr. *Carl Stechert.*

No. **3.** Untersuchungen über die Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparate der Deutschen Seewarte. Von Dr. *H. von Hasenkamp.*

No. **4.** Wetterlexikon, ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885. Von Kapt. *Carl H. Seemann,* Assistent bei der Deutschen Seewarte.

No. **5.** Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der Deutschen Küste. Von Prof. Dr. *W. J. van Bebber,* Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte. Mit einer Steindruck-Tafel.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARIES
CHICAGO, ILL.

By Transfer
U. S. Naval Observatory.
JUN 2 1935

DEC 3 1935
DUPLICATE
EXCHANGE

Exchange
Library of Congress

Digitized by Google

1244925

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Dreizehnter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1890,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1891.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

14C151

Digitized by Google

Exchange
Library of Congress

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 12.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 1

1. Allgemeines 1

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.... 2

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen 3

4. Dem Andenken an Prof. Dr. Christoph Heinrich Dietrich Buys-Ballot gewidmete Worte .....3—6

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte. 6

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 6

2. Nebenstellen der Seewarte u. deren Einrichtungen 6

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 6

Seite

a) Personal der Zentralstelle 6

b) Personal der Hauptagenturen..... 8

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 8

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 8

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 9

f) Die Mitarbeiter der Deutsch. Seewarte zur See 9

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen 10

a) Verwaltung und Registratur 10

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 10

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 11

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 12 bis Seite 56.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 12

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 12

Das Beobachtungs-Material von Schiffen..... 12

Das Beobachtungs-Material von überseeischen Landstationen 13

Betheiligung der verschiedenen Rhedereibezirke an der Führung des meteorologischen Journals für die Seewarte 13

Journal-Ausgabe 14

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1890 .. 14

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1. Von der Kaiserlichen Marine 15

2. Von der Handelsmarine 16

Eingelieferte Auszugs-Journale..... 22

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 24

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente..... 24

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente..... 26

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 28

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse.. 28

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 28

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 28

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg —Stettin—Rostock—Barth—Lübeck—Flensburg — Bremerhaven — Neufahrwasser—Wilhelmshaven—Helgoland ..29—35

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 35

1. Wetter-Telegraphie..... 35

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.. 35

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 36

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutsch. Küste 36

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 37

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 37

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 37

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 38

Stunde des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Sturmwarnung 38

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte..... 39

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte 39

II. Monatsbericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung“).. 39

III. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte..... 39

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen 39

Digitized by Google

Seite

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 40
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne . 40
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 40
Prüfung der Präzisions-Taschenuhren 40
Wissenschaftliche Arbeiten u. Untersuchungen .. 41
Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen 41

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus 42
Professor Dr. Köppen's Thätigkeit 42
Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. 42
Der Zeichner des Institutes 44
Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte 45
Die Druckerei 45
Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher 45
Der Lehrkursus 45
Die wissenschaftlichen Kolloquien 46

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1890 47
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVIII (1890) erschienen sind 47
I. Allgemeines 47
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u.s.w. 47
III. Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte 48
IV. Hydrographische Mittheilungen 48
V. Meteorologische Mittheilungen 48
VI. Instrumenten-Prüfung 49
VII. Magnetismus und Deviation 49
VIII. 46—57. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 49
IX. Vergleichende Uebersicht der Witterung in Zentral-Europa und Nord-Amerika .. 49
X. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 49

Seite

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 49
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1890 49
2. Tägliche Wetter-Berichte der Deutschen Seewarte 49
3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889 49
4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 50
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen 50
6. Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg 50
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 50
7. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890 50
8. No. 2. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 7ten, 8ten und 9ten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern 50
9. No. 3. Untersuchungen über die Methode der Anemometer-Prüfung mit dem Rotations-Apparat der Seewarte .. 50
10. No. 4. Wetterlexikon, ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—85. Von Kapitän Carl H. Seemann, Assistent bei der Seewarte 50
11. No. 5. Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der Deutschen Küste. Von Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungs-Vorsteher der Seewarte 50
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 50
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1890) 52
1. Deutsches Reich 52
2—15. Das übrige Europa ..... 53—55
16. Amerika 55
17. Afrika 55
18. Asien 56
19. Australien 56

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1890.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1890 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite 57
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... " 69
C. Karten ..... " 70

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite 70
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... " 70
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... " 71
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... " 71
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... " 71
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... " 71

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Arbeiten der Deutschen Seewarte nahmen im Laufe d. J. 1890 ihren ungestörten Fortgang, denn, wenn auch die Abhaltung des immer noch nicht definitiv eingerichteten Lehrkursus in mancher Hinsicht störend einwirkte, so konnten doch Anordnungen getroffen werden, die eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Institutes verhinderten. Die im letzten Jahre in Aussicht genommene Errichtung einer Zweigstation (Haupt-Agentur) im Freihafen-Gebiete konnte mit dem neuen Etatsjahre zur Durchführung gelangen, wodurch der Thätigkeit innerhalb des Hafens von Hamburg eine nicht unerhebliche Förderung zugewendet wurde. Es war dies um so erwünschter, als die gegen Ende des Berichtsjahres durch die Punktationen des zum Gesetze erhobenen Berufsgenossenschafts-Statutes herbeigeführte Massenprüfung von Schiffspositions-Laternen anderenfalls höchst nachtheilig hätte wirken müssen. Wir werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes auf den Gegenstand zurückzukommen haben, da durch diese Prüfung nicht nur die Organe der Seewarte in Hamburg berührt, sondern auch jene in den Haupt-Hafenorten an der deutschen Küste in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Auch die Einführung des elektrischen Lichtes zur Beleuchtung von grösseren Dampfern und die Einwirkung der diesbezüglichen Anlagen auf die zur Navigirung erforderlichen Kompasse nahm die Aufmerksamkeit der Beamten der Seewarte in erhöhtem Maasse in Anspruch und werden wir auch hierauf im weiteren Verlaufe der Ausführungen dieses Berichtes des Näheren zurückzukommen haben.

Schon seit einigen Jahren hatte sich die Nothwendigkeit ergeben, für die Prüfung von Schiffs-Chronometern ein geräumigeres und zweckmässiger eingerichtetes Dienstlokal zur Verfügung gestellt zu erhalten. Besonders wünschenswerth war es, sobald als möglich einen Raum zugewiesen zu haben, in welchem die Temperatur ganz oder nahezu konstant erhalten werden könnte. Da Se. Excellenz der Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes sich dahin schlüssig machte, ein neues Dienst-Gebäude für das Chronometer-Institut der Seewarte zu beschaffen, so wurde die Direktion angewiesen, den Plan für ein solches Gebäude nebst Kostenanschlag zu entwerfen und die damit in Verbindung stehenden Arbeiten der Art zu beschleunigen, dass mit dem Beginne des Etatsjahres 1891/92 an die Ausführung des Baues geschritten werden könne. Die Direktion, sowie die Abtheilung IV waren durch diese späterhin näher zu besprechenden Arbeiten um die Mitte des Berichtsjahres sehr in Anspruch genommen.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Die im Laufe des Vorjahres begonnenen Reparaturen an der Aussenseite des Dienst-Gebäudes der Seewarte wurden während des Berichts-Jahres vervollständigt und zu Ende geführt. Es ist im Jahres-Berichte XII schon darauf hingewiesen worden, dass die exponirte Lage des Dienst-Gebäudes durchgreifende Reparaturen unabweisbar machte. Aber auch im Innern mussten nicht unerhebliche Reparaturen und Aenderungen vorgenommen werden, welche aber in keiner Weise störend auf den Fortgang der Arbeiten einwirkten.

Digitized by Google

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Auch in diesem Jahre betheiligte sich der Direktor als Mitglied des Kaiserlichen Kuratoriums für die Physikalisch-Technische Reichs-Anstalt in Charlottenburg an den im Monate März abgehaltenen Sitzungen der genannten Körperschaft. Wie schon in früheren Jahres-Berichten hervorgehoben, ist es durchaus wünschenswerth, dass die Arbeiten der Seewarte — sofern sie eine Beziehung zu jenen der Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt haben — damit im Einklang gehalten werden. Es wird dies am wirksamsten durch die Betheiligung des Direktors der Seewarte an den Sitzungen des Kuratoriums erreicht.

Auf Veranlassung des Reichs-Eisenbahn-Amtes wurde Seitens des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes die Direktion beauftragt, darüber Bericht zu erstatten, ob es möglich, zweckmässig und der Sache des freien Verkehrs auf den Eisenbahnen dienlich sei, wenn Erhebungen angestellt werden würden über die meteorologischen Verhältnisse, unter welchen Schnee-Verwehungen einzutreten pflegen, ob es möglich sei, dieselben mit einiger Sicherheit vorhersagen zu können und wie etwa Vorkehrungen getroffen werden könnten gegen die schädlichen Wirkungen solcher Schnee-Verwehungen, und inwiefern die wettertelegraphischen Einrichtungen an der Deutschen Seewarte die Mittel zur Realisirung der auf Untersuchungen dieser Art begründeten Erwartungen böten. Auf eine Aeusserung der Direktion hin, dass es wünschenswerth sei, den Gegenstand unter Anlehnung an die Arbeiten der Seewarte auf dem wettertelegraphischen Gebiete zu prüfen, wurde Seitens der Reichs-Behörden eine Konferenz berufen, bestehend aus den Herren: Geheimer Ober-Regierungs-Rath Emmrich vom Reichs-Eisenbahn-Amte, Baurath Reps von Allenstein in Ostpreussen und dem Königlich Sächsischen Finanzrath Gerdek aus Dresden, welchen der Professor Dr. W. Köppen als Vertreter der Seewarte beigegeben war. Der Assistent Herr Johannes Sieveking funktionirte als Schriftführer. Die Konferenz trat am 17. April des Berichtsjahres in den Räumen der Seewarte zusammen und ergab nach dreitägigen Berathungen das Resultat, dass der Versuch gemacht werden sollte, Erhebungen über die mit den Schnee-Verwehungen verknüpften Umstände anzustellen und dass die Seewarte als Sammel- und Zentralstelle für diese Untersuchungen zu dienen hätte. Ein eingehender Bericht über die Resultate dieser Konferenz wurde den zuständigen Behörden vorgelegt, was zur Folge hatte, dass versuchsweise ein Dienst zu den beregten Zwecken eingerichtet wurde, für welchen die Seewarte als Sammel- und Zentralstelle zu dienen hatte. Wenn auch die bei Einrichtung eines solchen Dienstes in Frage kommenden Gesichtspunkte fern ab lagen von den eigentlichen Bestrebungen des Institutes, so glaubte doch die Direktion in ihrer Eigenschaft als Zentralstelle für die Wetter-Telegraphie des Deutschen Reiches ihre Mithülfe in dieser unzweifelhaft wichtigen Frage nicht versagen zu sollen. Gegen Ende des Berichtsjahres liefen die Berichte über Schnee-Verwehungen und Schneefall im Allgemeinen bei der Seewarte ein, wurden unter der Leitung von Professor Köppen gesammelt und von dem Assistenten Sieveking zusammengestellt und bearbeitet. Das Ergebniss kann begreiflicherweise erst im nächsten Jahres-Berichte bekannt gegeben werden.

Die zweite Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte neigte sich ihrem Ende zu, so dass an die Herausgabe einer dritten Auflage gedacht werden musste. Angesichts dieser Thatsache erschien es zweckmässig — ebenso wie bei einer früheren ähnlichen Gelegenheit — eine Konferenz der Beamten der Seewarte zu konstituiren, welche sich mit der Frage über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste, über die Handhabung des Dienstes und über eventuelle Abänderung in derselben zu äussern hatte. Unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte trat am 10. März 1889 eine Konferenz in den Direktorial-Räumen zusammen und berieth die Instruktionen für die Signalstellen, deren Fassung in allgemeinen Zügen festgestellt wurde. Im September darauf erfolgte die 3. Ausgabe dieser Instruktion*).

Am 16. Oktober des Berichtsjahres trat in Washington (U. S.) eine Konferenz zusammen, welche sich mit verschiedenen, den Verkehr auf See beeinflussenden Stipulationen zu befassen hatte. Den Thätigkeitskreis der Seewarte berührten jene Fragen in erster Linie, welche sich mit dem Signal- und dem Sturmwarnungswesen beschäftigten. Die Direktion der Seewarte hatte zur Information der deutschen Delegirten für diesen Kongress, welcher sich bis in die ersten Monate des folgenden Jahres hinüberzog, einen umfassenden Bericht beim Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes eingereicht und damit den Antrag verknüpft, dass ein Beamter der Seewarte beauftragt werde, den Sitzungen dieser Konferenz in Washington beizuwohnen. Diesem Antrage wurde eine weitere Folge nicht gegeben.

*) Es wurde aus Versehen im Jahres-Berichte 1889 davon keine Erwähnung gethan.

Digitized by Google

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.

Die Seewarte wurde auch im Berichts-Jahre häufig mit Besuchen beehrt, und zwar vorwiegend zum Zwecke der Inaugenscheinnahme der Einrichtungen, wohl auch, um die Modell-Sammlung und die Bibliothek kennen zu lernen und zu benutzen.

Am 1. August besuchte Se. Excellenz der Herr Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes Hollmann die Deutsche Seewarte und besichtigte die Einrichtungen derselben in allen Theilen.

Am 29. März besuchte Se. Excellenz der Staatsminister a. D. und frühere Chef der Admiralität Herr von Stosch, dem die Seewarte so Vieles verdankt, das Institut und überzeugte sich von dem Gedeihen desselben.

Am 7. Mai besichtigte Se. Excellenz der Vize-Admiral z. D. Batsch das Institut, und zwar vorzugsweise mit der Absicht, die Bibliothek zu benutzen.

In den Tagen vom 17. bis 20. Februar wurde die Deutsche Seewarte vielfach von den Ehrengästen, welche zur 200jährigen Jubelfeier der mathematischen Gesellschaft von Hamburg geladen waren, besucht, darunter namentlich die Professoren Moritz Kantor, Heidelberg, P. H. Schoute, Groningen, L. Kiepert, Hannover, u. a. m.

Am 26. August folgten viele Mitglieder und Theilnehmer des Deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereines, welcher in Hamburg tagte, einer Einladung der Direktion, um durch Experimente illustrirte Vorträge über solche Gegenstände zu vernehmen, welche die Hauptthätigkeit der Deutschen Seewarte ausmachen.

Am 20. Oktober besuchte Se. Excellenz der Königl. Preussische Staatsminister für Medizinal-, Kirchen- und Schul-Angelegenheiten Herr Matthias von Gossler das Institut und widmete den Einrichtungen desselben die eingehendste Beachtung.

Am 26. August besuchten die japanesischen Prinzen F. Tsugaru und T. Tokewai unter Begleitung des Herrn Professor Dr. Rein aus Bonn das Institut.

Von sonstigen Besuchern seien hier namhaft gemacht die folgenden Herren und Damen: Professor Dr. von Martitz, Tübingen, von Janson, Altona, Karl R. Ståkansson, Upsala, Rosa Sucher, Berlin, Geh. Ober-Regierungs-Rath Sterneberg, Berlin, Ober-Landgerichtsrath Bartels, Hamburg (mit mehreren anderen Herren), F. Löwenhaupt, Neubrandenburg, Frau Weber, Hamburg, Dr. Otto Kersten und Frau, Berlin, Hauptmann a. D. G. Kollm, Berlin, Justizrath Neumayer, Neustadt a. H., Professor Wislicenus, Düsseldorf, J. N. Gütersloh, Ajmir, Ostindien, Direktionsrath Englert, München, Oberpostdirektor O. Frank, Gumbinnen, Justiz-Präsident L. Hovy, Amsterdam, K. K. Seeoffizier von Barnert, Pola (mit mehreren Herren), Joachim Graf Pfeil, Berlin, Landger.-Rath Kersting, Altona, Adelaide und Hedwig Dove, Berlin, Dr. O. Lummer, Willy Wien, Dr. Franz Richarz von der Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt in Charlottenburg, Dr. Pulfrich, Bonn, Lieutenant zur See A. Rohr Olsen, Christiania, die Professoren Paalzow, Berlin, Sturm, Münster, Erwin Papperitz, Dresden, Walter Dyck, München, Hermann Schubert, Hamburg, Paul Schreiber, Chemnitz, Bauschinger, München, Jolly, Tübingen, Gordan, Erlangen, Georg Kantor, Halle a/S., Kunze, Tharandt, A. Lorenz Rotch, Boston, Lieutenant zur See von Dambrowski, Kiel, Professor Brückner, Bern, K. K. österr. See-Offizier Stanislaus Schanzer, Marie von Bülow, Hamburg, Professor Freiherr von Nordenskiöld, Stockholm, u. a. m.

Am 17. November besuchte eine grössere Anzahl von Uhrmachern aus Hamburg und am 4. Dezember der Altonaer Industrie-Verein unter Führung des Herrn H. G. Nothnagel die Seewarte.

4. Dem Andenken an Professor Dr. Christoph Heinrich Dietrich Buys-Ballot gewidmete Worte.

Am 3. Februar des Berichts-Jahres des Morgens in der Frühe starb in Utrecht im Alter von 72 Jahren der hochverdiente Professor an der dortigen Universität, Hauptdirektor und Gründer des Königlich Niederländischen Meteorologischen Instituts C. H. D. Buys-Ballot. Mit ihm ging einer der bedeutendsten Vertreter der modernen Meteorologie und einer der edelsten Menschen zu Grabe. Die Deutsche Seewarte verliert in ihm einen der treuesten und aufrichtigsten Freunde und Mitarbeiter. Professor Buys-Ballot war geboren

Digitized by Google

am 10. Oktober 1817 zu Kloetingen in Holland (Provinz Seeland). Er promovirte nach zurückgelegten Studien als Dr. der Naturwissenschaften mit der Dissertation: De Synaphia et Prosaphia. Schon im folgenden Jahre wurde er als Privatdocent für Mineralogie und Geologie in Utrecht angestellt, wendete sich aber alsbald einer streng physikalischen Richtung zu und übernahm im Jahre 1849 sogar die Berichterstattung in den „Fortschritte der Physik", für welche er die ersten Berichte über Meteorologie geliefert hat. In dieser Veröffentlichung erschienen in den darauf folgenden Jahren eine Reihe bedeutsamer Besprechungen und selbstständige Arbeiten aus der Feder des hervorragenden holländischen Gelehrten. Seine literarische und Forschungs-Thätigkeit war durchaus nicht eng begrenzt und bewegte sich vielmehr auf den verschiedensten Gebieten. Wir erwähnen hier nur „Eenheid van physische en chemische verandering als uiting van beweging en aantrekking van kleene deeltjes", „Geen scherpe grenslijnen tusschen den toestand als vast lichaam vloeistof of gas. In alle gevallen is de stof in evenwicht, bij verschillenden moleculenafstand, door dezelfde wet beheerscht" u. a. m. Im Jahre 1854 wurden die ersten Anfänge der meteorologischen Thätigkeit Buys-Ballots, wobei ihm Dr. F. W C. Krecke zur Seite stand, dadurch besonders belohnt, dass der holländische Minister Thorbecke unter der Direktion Buys-Ballots das Königliche Meteorologische Institut gründete. Schon am 1. Dezember 1849 hatten die regelmässigen ununterbrochenen meteorologischen Beobachtungen in Utrecht ihren Anfang genommen. Es erhob sich das Institut rasch zu einer grossen Blüthe und die Arbeiten desselben, namentlich auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie, erwarben sich die Anerkennung der ganzen gebildeten Welt. Die Annalen der Geschichte der meteorologischen Wissenschaft sind angefüllt mit den Früchten der unermüdlichen und segensreichen Thätigkeit des verdienstvollen Mannes.

Herr Professor W. von Bezold widmete in der Sitzung vom 21. Februar 1890 der Physikalischen Gesellschaft in Berlin dem verstorbenen Freunde und Kollegen einen warmen Nachruf, dem wir des allgemeinen Interesses wegen die folgenden Stellen zu entlehnen uns erlauben.

„Im Bande der „Fortschritte der Physik" für 1848 schliesst Buys-Ballot die Besprechung von Dove's Untersuchung: „Ueber die nichtperiodische Aenderung der Temperatur-Vertheilung an der Oberfläche der Erde" und dessen „Monats-Isothermen" mit dem folgenden Appell an den Autor: „seinen grossen Einfluss anzuwenden, um die meteorologischen Arbeiten zu zentralisiren" und fügt in für seine liebenswürdige Persönlichkeit bezeichnender Weise hinzu, „jeder würde gewiss unter seiner Leitung säen und pflügen, und er selbst würde bald eine reiche Ernte erblicken." Fernerhin heisst es:

„Im nächsten Jahrgange (1849) benutzte er die Besprechung einer von Barral und Bixio am 27. Juli 1850 unternommenen wissenschaftlichen Luftfahrt, zu deren besseren Verwerthung man an verschiedenen Orten Frankreichs einige Tage hinter einander von Viertelstunde zu Viertelstunde meteorologische Aufzeichnungen gemacht hatte, um in nachdrücklichster Weise die Wichtigkeit solch gleichzeitiger Beobachtungen, d. h. die Bedeutung der synoptischen Methode zu betonen.

„So hat er denn in den Schriften der physikalischen Gesellschaft in Berlin in drei aufeinander folgenden Jahren gewissermaassen das Programm aufgestellt für die moderne meteorologische Forschung, ein Programm, dessen stetiger Weiterentwickelung und Durchführung er sein ganzes Leben widmete.

„Den entscheidenden Schritt in dieser Richtung that er aber mit einem ebenfalls in Deutschland erschienenen Aufsatze, der unter dem Titel: „Graphische Methode zur gleichzeitigen Darstellung der Witterungserscheinungen von vielen Orten" die ersten Wetterkarten enthält.

„Es ist überflüssig auseinander zu setzen, welch' eine wissenschaftliche That hiermit vollbracht war, erblicken wir doch heut zu Tage in diesen Karten eines der wichtigsten Hülfsmittel der Forschung, während sie für die Vorhersage der Witterung fast die einzige Grundlage bilden.

„Aber noch unter einem andern Gesichtspunkte bietet die eben besprochene Abhandlung ganz besonderes Interesse.

„Man findet nämlich in derselben die erste scharfe Unterscheidung zwischen „Klima" und „Wetter", zwischen „Klimatologie" und „Meteorologie" im engeren Sinne des Wortes.

„Diese Begriffsbestimmung aber bezeichnet einen ganz gewaltigen Fortschritt, da sie den Ausdruck bildet für die klare Erkenntniss der Ziele, nach denen hin der Ausbau der Wissenschaft zu erfolgen hat und von denen man früher beinahe nur das eine, nämlich die klimatologische Forschung in's Auge gefasst hatte.

Digitized by Google

„Indem sich nun Buys-Ballot selbst dem Studium der Witterungs-Erscheinungen zuwandte, machte er vor Allem den Zusammenhang zwischen der Vertheilung des Luftdruckes und der Richtung und Stärke des Windes zum Gegenstande seiner Forschung.

„Hierbei gelangte er im Laufe der 50er Jahre allmählich zur Erkenntniss gewisser Gesetzmässigkeiten, deren zusammenfassenden Ausdruck man später kurzweg als „Buys-Ballot'sches Gesetz" bezeichnete.

„Thatsächlich ist dieses Gesetz, welches später durch den Amerikaner Ferrel in streng mathematische Form gebracht wurde, beinahe der einzige meteorologische Satz, welcher den Namen eines Gesetzes im vollen Sinne des Wortes verdient, das wahre Grundgesetz für die Bewegungen der Atmosphäre.

„Es ist unmöglich, hier auf die einzelnen Veröffentlichungen des unermüdlichen Forschers einzugehen, und es mag genügen, darauf hinzuweisen, dass sie wesentlich in der konsequenten Verfolgung und im Ausbaue der oben dargelegten Grundgedanken bestehen.

„Dagegen muss eine andere Seite von Buys-Ballot's Thätigkeit noch etwas beleuchtet werden, nämlich seine rastlosen Bemühungen zur Erzielung eines internationalen Zusammenwirkens zum Zwecke meteorologischer Forschung.

„Es wurde schon oben darauf hingewiesen, wie frühzeitig er den Werth solchen Zusammenwirkens erkannt hatte."

Wenn in dem Vorstehenden in grossen Zügen der wissenschaftlichen Thätigkeit und Erfolge Buys-Ballot's gedacht wurde, so würde doch das Bild seiner Erscheinung als Folger Maury's nicht vollständig sein, würde nicht besonders hervorgehoben werden, wie der unermüdliche Gelehrte stets darauf bedacht war, auch die wissenschaftlichen Ergebnisse im Interesse des Weltverkehres zur See zu verwerthen. Als eines der hervorragendsten Mitglieder der Brüsseler Konferenz (1853) vertrat er in allen seinen Arbeiten bis zum Abschlusse seines segensreichen Lebens den Gedanken der Anwendung wissenschaftlicher Errungenschaften auf den praktischen Seeverkehr. Was Buys-Ballot auf diesem Gebiete für den Seeverkehr seiner Nation und den aller Nationen geleistet hat, bedarf nicht der besonderen Erwähnung in diesen Blättern: es stehen seine Erfolge mit unvergänglichen Zügen in der Geschichte der Zivilisation eingetragen.

Ganz besonderen Dank weiss die Deutsche Seewarte dem heimgegangenen grossen Gelehrten für die unveränderte treue Gesinnung, welche er derselben bewahrte. Nicht nur, dass Buys-Ballot den Arbeiten der Deutschen Seewarte ein stets ungeschwächtes Interesse widmete, mit diesem Institute einen regen Verkehr bis in die letzten Tage seines Lebens unterhielt, bezeugte er auch bei verschiedenen Gelegenheiten ein warmes Interesse für die Entwickelung des von ihm in vieler Hinsicht als neue Bahnen betretend erachteten Institutes und hat namentlich durch sein persönliches Erscheinen am Tage (14. September 1881) der feierlichen Einweihung des neuen Dienstgebäudes der Seewarte durch Kaiser Wilhelm I. der Pflege der Wissenschaften, welche die Hauptaufgabe derselben bilden, eine wesentliche Stütze geboten.

Wenn die Direktion in diesem ihrem Jahres-Berichte dem Heimgange Buys-Ballot's Worte der Erinnerung widmet, so wünscht sie dadurch nicht nur die Verehrung für den im Berichts-Jahre heimgegangenen Gelehrten vom allgemeinen Standpunkte aus zu bekunden, sondern auch dem Danke einen Ausdruck zu verleihen, welchen sie einem der treuesten und begabtesten Förderer ihrer Aufgaben schuldet.

Es sei nur daran erinnert, wie das Entgegenkommen Buys-Ballot's es ermöglichte, zu einem Uebereinkommen zwischen der Deutschen Seewarte und dem Königl. Niederländischen Meteorologischen Institute hinsichtlich des Austausches des maritim-meteorologischen Materiales beider Institute für die Veröffentlichung der Resultate der Eingradfelder und der Theilung der Bearbeitung derselben zu gelangen.

Als im Dezember 1875 sich in den Räumen der Deutschen Seewarte eine Konferenz versammelte, um über die Einrichtung der ausübenden Witterungskunde im Nordwesten Europas zu berathen, war es wiederum Buys-Ballot, der — ungeachtet der Strenge des Winters — sich einfand, um über für die Deutsche Seewarte wichtige Fragen seinen Rath zu ertheilen. Mit ihm zugleich war in jenen Tagen Kapitän Hoffmeyer, der unvergessliche Förderer der Meteorologie, nach Hamburg geeilt, um den zu treffenden Maassnahmen einen möglichst internationalen Charakter zu verleihen. So lange das Institut der Deutschen Seewarte bestehen wird, wird sie dem Andenken dieser beiden Gelehrten die dankbarste und treueste Erinnerung bewahren.

Um diesen Empfindungen auch nach Aussen einen Ausdruck zu geben, hatte sich der Direktor der Seewarte nach Utrecht begeben, um der am 7. Februar stattfindenden Beerdigung Buys-Ballot's beizuwohnen und einen Kranz auf den Sarg des entschlafenen Freundes niederzulegen.

Digitized by Google

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden wesentliche Neu-Einrichtungen und Erweiterungen innerhalb der Zentralstelle nicht ausgeführt.

Die Neu-Beschaffungen an Instrumenten und Apparaten werden an anderer Stelle eine Erwähnung finden.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Die im Laufe des letzten Berichts-Jahres angestrebte Errichtung einer Haupt-Agentur im Freihafen-Gebiet des Hamburger Hafens gelangte im Jahre 1890 zur Durchführung. In dem Silospeicher, welcher von den Hamburger Behörden erworben worden war, wurde eine mit allen Requisiten für eine Haupt-Agentur der Seewarte ausgestattete Zweig-Institution ins Leben gerufen. Es ist zu hoffen, dass durch diese Einrichtung, welcher ein besonderer Beamter, Kapitän Krause, vorsteht, die mit deren Errichtung beabsichtigte Einwirkung auf die Arbeiten der Seewarte sich wirklich fühlbar macht. Namentlich ist zu hoffen, dass hinsichtlich der Inanspruchnahme der Abtheilung IV, des Chronometer-Prüfungs-Institutes, nach einiger Zeit eine Verbesserung der bisher zu verzeichnenden Verhältnisse eintreten wird.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1889 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer, Geheimer Admiralitätsrath	seit dem 13. Januar .. 1876.
Abthl.-Vorsteher, Meteorologe:	Professor Dr. W. Köppen..	= = 1. April .... 1879, vom 1. Mai 1875 bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. E. Duderstadt.....	seit dem 1. April.... 1890, vom 1. Oktober 1885 bis dahin Hülfsarbeiter des Direktors.
Rechnungsrath und Bureauvorsteher:	O. Heydrich.....	seit dem 1. April .... 1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	= = 1. Februar . 1875.
Registrator:	B. Kruse	= = 15. Juni .... 1878.
Registratur-Assistent:	C. Kraffel.....	= = 1. Septbr... 1889.
Kanzlist:	F. Rosenberg.....	= = 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter und Zeichner:	H. Denys	= = 1. April ... 1877.
Mechaniker:	E. A. Zschau	= = 1. Dezember 1887.
Bureaudiener:	W. Böker	= = 1. Februar . 1875.
do.	A. Grumm	= = 15. Juni .... 1885, vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem 1. Januar .. 1885, vom 1. Juli 1885 ab angestellt.
Bureaudiener:	G. Kieselhorst.....	seit dem 2. April .... 1890, vom 1. Oktober 1890 ab angestellt.

Digitized by Google

Abtheilung I.

Vorsteher: ..... Kapitän L. Dinklage ..... seit dem 1. Juni .... 1880.
Assistent: ..... H. Haltermann ..... = = 1. Juli 1880,
vom 1. Juni 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... F. Hegemann ..... seit dem 1. April 1889,
vom 6. April 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... H. Pust ..... seit dem 1. April 1889,
Vom 1. Juni 1875 bis 30. Juni 1880 Vorsteher der früheren Haupt-Agentur in Swinemünde,
vom 1. Juli 1880 bis 31. März 1889 Hülfsarbeiter.
Assistent: ..... C. Seemann ..... seit dem 1. April 1889,
vom 1. April 1881 ab Vorsteher der Agentur II in Hamburg,
vom 1. April 1882 ab bis dahin Hülfsarbeiter.
Assistent: ..... J. Sieveking ..... seit dem 1. April 1889,
vom 1. April 1882 ab bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... H. Meier ..... seit dem 1. Mai 1889,
vom 16. April 1882 ab bis dahin Vorsteher der Agentur II in Hamburg.

Abtheilung II.

Vorsteher: ..... Admiralitätsrath K. Koldewey seit dem 1. Januar .. 1875,
Assistent: ..... H. Eylert ..... = = 1. April 1880,
gleichzeitig Hauptlehrer am Navigationslehrer-Kursus, vom 1. Januar 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
Assistent: ..... A. Lauenstein ..... seit dem 1. April 1889,
vom 1. April 1878 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitain-Lieutenant a. D.
G. Wislicenus ..... seit dem 1. April .... 1889.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Professor Dr. J. van Bebber seit dem 1. April .... 1879.
Assistent: ..... Dr. E. Herrmann ..... = = 1. April .... 1886.
do. ..... E. Preller ..... seit dem 1. April 1889,
vom 1. November 1880 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... W. Bardua ..... seit dem 1. April 1890,
vom 1. Juni 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Dr. L. Grossmann ..... seit dem 5. Juli ..... 1886.
do. ..... Obersteuermann a. D. Benkendorff = = 1. April 1890,
vom 3. Juni 1889 ab zur Probedienstleistung.
Hülfsarbeiter, Telegraphist ..... F. Höver ..... seit dem 1. Juli ..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter: .. Dr. C. Stechert ..... = = 1. Juni .... 1886.
Bureaudiener: .. O. Schultz ..... = = 22. Juli 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle noch zeitweise zur eigenen Fortbildung thätig die Herren: Gerhard Schott, Dr. Hugo von Hasenkamp, Alfons Mahlke u. a. m., welche sich mit wissenschaftlichen Arbeiten befassten.

Ferner wurden gegen besondere Entschädigung wiederum der Zeichner K. Fehse und in Erkrankungsfällen desselben der Zeichner Harbeck beschäftigt, während bei der lithographischen Presse der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow und der Handlanger Hausmann thätig waren.

Digitized by Google

An Veränderungen, welche bei dem Personal der Zentralstelle im Laufe des Berichts-Jahres vorgekommen, sind zu nennen:

Am 1. April 1890 wurden die Hülfsarbeiter Dr. Duderstadt und Bardua zu etatsmässigen Assistenten ernannt, und der bisher zur Probedienstleistung kommandirte Obersteuermann Benkendorff nach seiner Verabschiedung unter die Zahl der Hülfsarbeiter aufgenommen. Ferner wurde der seit dem 2. April 1890 zur Probedienstleistung kommandirte Ober-Bootsmannsmaat Kieselhorst nach seiner Entlassung von seinem Marinetheile am 1. Oktober 1890 als Bureaudiener angestellt.

Durch Allerhöchstes Patent vom 30. Juli 1890 erhielt der Abtheilungs-Vorsteher Dr. van Bebber den Titel Professor.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Stettin: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Hamburg: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Krause, vom 1. April 1890 an. Vom 1. Mai 1889 bis ult. März 1890 verwaltete der Genannte die Agentur hier vor ihrer am 1. April 1890 erfolgten Umwandlung zur Hauptagentur.
4) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Gutkese, vom 1. September 1875 an.
5) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
6) Pillau: Navigationslehrer Fromm, vom 1. August 1889 an.
7) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
8) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
9) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
10) Lübeck: Navigationslehrer Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
11) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Bureau-Assistent beim Schifffahrtsamte Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 8).
20) Kiel: Direktor der Königl. Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitain Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Pollack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserl. Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Stationsvorsteher der Inselbahn, Munzell, vom 1. Juli 1889 bis 31. März 1890. Vom 1. April 1890 ab Techniker Schwoon.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 5).
26) Brüsterort: Leuchtfeuerwärter Stärk und Feuerwärter Böttcher, ersterer vom 1. Oktober 1886 an, letzterer seit dem 1. Oktober 1888.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit dem 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Leuchtfeuerwärter Weiss, vom 1. Juli 1889 an.
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Gruebner und Krütz, seit 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitain Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.

Digitized by Google

32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit dem 1. Januar 1888.
35) Swinemüude: Oberlootse Luck, seit dem 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtthurmwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Bartels, vom 1. Oktober 1889 an.
39) Arkona: Leuchtthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 ab.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch, seit Beginn.
43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
45) Travemünde: Sekretär beim Lootsenwesen Essmann, vom 1. August 1889 ab.
46) Marienleuchte: Leuchtfeuermeister Schwennen, seit Beginn.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Aarösund: Hafenmeister und Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg — Zentralstelle.
55) Brunshausen: Bootsmann Harder, vom 1. Juli 1889 ab.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit dem 1. Oktober 1880.
57) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
60) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
61) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
62) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
63) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
64) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Nov. 1883.
65) Wangeroog: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
66) Karolinensiel: Hafenmeister Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
67) Norderney: Grenzaufseher a. D. Schomburg, seit Beginn.
68) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
69) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Wie im vorigen Jahre sind auch im Laufe des Berichts-Jahres besondere Veränderungen bei den Mitarbeitern und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht anzuführen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

Von einer ins Einzelne gehenden Darlegung über die Mitarbeiter der Seewarte zur See wird in diesem Jahres-Berichte um so mehr Abstand genommen, als in dem letzten Jahres-Berichte ein Verzeichniss derselben Aufnahme fand (siehe Seite 6—8) und an einer anderen Stelle dieses Berichtes durch Aufführung der im Laufe des Berichts-Jahres eingegangenen meteorologischen Journale in mancher Hinsicht der Pflicht gegen die Mitarbeiter Rechnung getragen wird.

Digitized by Google

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftsverkehr der Verwaltung hat in diesem Jahre wiederum zugenommen.

Abgesehen von den Einläufen an Beobachtungs-Material, Preis-Verzeichnissen, Angeboten, Prospekten sind nach dem Haupt-Journal 3902 Schriftstücke eingegangen, von welchen 1905 Nummern, mithin über 200 Nummern mehr gegen das Vorjahr, der Verwaltung zur Bearbeitung zugingen, und dort erledigt wurden.

Der Umfang der Kassengeschäfte nimmt gleichfalls stetig zu. Von Publikationen der Seewarte kamen zur Versendung: 446 Monatsberichte, davon 313 Exemplare an inländische und 133 Exemplare an ausländische Institute, Behörden, Privatpersonen etc.

An sonstigen Publikationen gelangten 2590 Sendungen an 1473 Adressen durch die Registratur zur Vertheilung, ohne dass der vierteljährliche Vertrieb von ungefähr 40—50 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean hierbei mitberechnet worden ist.

Ein Zuwachs ist sowohl hier, wie bei den gewöhnlichen, periodisch sich wiederholenden Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte etc. erkennbar.

Die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision, in Verbindung mit der Revision der Inventarien-Bestände fand in der Zeit vom 24. bis 30. September 1890 durch den Deputirten des Reichs-Marine-Amts Herrn Geheimen Rechnungsrath Bütow statt.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte bei der Hauptagentur in Neufahrwasser erfolgte vom 17. bis 22. Juli 1890 durch den Verwaltungs-Beamten Rechnungsrath Heydrich.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen der Seewarte wurde im Laufe des Berichts-Jahres von den nachstehend aufgeführten Beamten ausgeführt:

1. Der Direktor reiste im Frühjahr nach Lübeck und Travemünde zur Besichtigung der Einrichtung für die Deviations-Bestimmung der Schiffe auf der Trave. Im Sommer nach Bremen, um die nöthigen Anordnungen bei der Aufstellung der Instrumente und Modelle der Seewarte auf der „Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung“ zu treffen. Ferner nach Kiel behufs Auswahl des Platzes für die Aufstellung eines Anemometers auf dem Dache des Wohngebäudes der Sternwarte daselbst. Im Herbst nach Helgoland, um an Ort und Stelle die vorbereitenden Schritte zur Einrichtung einer Signalstelle daselbst zu thun. Im November zur Inspizirung der Hauptagentur in Stettin und der Normal-Beobachtungs-Station in Swinemünde.
2. Dr. Duderstadt, Assistent des Direktors, reiste im April zwischen Gumbinnen und Pr. Stargard, und im September nach Helgoland zur Anstellung magnetischer Beobachtungen.
3. Admiralitätsrath Koldewey, Vorsteher der Abtheilung II, wohnte im März der Sitzung des Deutschen Nautischen Vereins in Berlin bei, und reiste im Mai nach Rostock und Warnemünde zur Besichtigung der dortigen Deviations-Einrichtungen, und im Juli nach Bremerhaven zur Inspizirung und Prüfung der Instrumente der dortigen Hauptagentur.
4. Prof. Dr. van Bebber, Vorsteher der Abtheilung III, inspizirte im August die Signalstellen bezw. Normal-Beobachtungs-Stationen in Stralsund, Wittower Posthaus, Arcona, Thiessow, Greifswalder Oie und Swinemünde.
5. Prof. Dr. Köppen reiste im Juli nach Bremen und Oldenburg behufs Untersuchung einer am 5. Juli dort stattgehabten Windhose.
6. Dr. Herrmann, 1. Assistent in Abtheilung III, inspizirte im Juli die Signalstellen in Wismar, Warnemünde, Darsserort und die Normal-Beobachtungs-Station in Wustrow.

Digitized by Google

7. Dr. Grossmann, Hülfsarbeiter in Abtheilung III, reiste Ende Februar und Anfang März nach Borkum behufs Instruktion des dortigen Beobachters und Umstellung des Barographen, und inspizirte im Juni die Signalstellen bezw. Normal-Beobachtungs-Stationen in Friedrichsort, Schleimünde, Marienleuchte, Keitum, Brake, Borkum.
8. Der Assistent Eylert, Hauptlehrer des Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten, unternahm mit diesem Kursus Uebungsfahrten im Juli und August mit dem Staatsdampfer „Elbe" nach Brunshausen, und mit den Schiffen „Parchim" und „Elbe", um die Theilnehmer des Lehrkursus praktisch in der Lehre von der Kompass-Deviation und in magnetischen Beobachtungen zu unterweisen.
9. Rechnungsrath Heydrich reiste im Juli zur Revision der Inventarien-Bestände der Hauptagentur in Neufahrwasser und im Oktober nach Bremen behufs Anordnung der Verpackung der Instrumente und Modelle, welche von der Seewarte dort auf der Gewerbe-Ausstellung ausgestellt waren.
10. Willert, Vorsteher der Hauptagentur in Stettin, begab sich von dort im November nach Bredow zur Anstellung von Deviationsbestimmungen auf dem Dampfer „Havel".

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, von welchen 365 in der bekannten Form, auf 4 Seiten bedruckt, erschienen. Bei einer Auflage von 275 Exemplaren ergiebt dies 100375 Stück.
2. Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten, Bescheinigungen und andere Formulare wurden 3784 Seiten gedruckt.
3. Der Bedarf an Couverts für die Wetterberichte stellte sich auf 1061 Stück.
4. An Karten der Minima-Bahnen für die Monatsberichte der Seewarte waren 6760 Abdrücke erforderlich.
5. Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden 6840 Karten angefertigt.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erfordeten 5250 Seiten.
7. Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 300 Stück nothwendig.
8. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 150 Exemplaren 54750 Karten.
9. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 1600 Stück gedruckt.
10. Diverse Autographien wurden 740 Stück gefertigt.

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung.

In diesem Berichts-Jahre wurde, neben den laufenden Arbeiten, hauptsächlich auf die Fertigstellung des im Druck befindlichen Katalogs mit aller Kraft hingearbeitet und es gelang dies auch in so weit, als Ende des Jahres der Katalog bis auf das Register fertig vorlag. Eine Hauptarbeit, welche bei der Drucklegung des Katalogs zu bewältigen war, war das Lesen der Korrekturen. Während die erste Korrektur die Druckerei übernommen hatte, wurde die zweite und dritte Korrektur auf der Seewarte ausgeführt und muss namentlich die zweite Korrektur, das Kollationiren der Zettel mit den Fahnenabzügen, als eine sehr zeitraubende und anstrengende hervorgehoben werden.

Nach Fertigstellung des Abschnittes „Meteorologie" wurde zwischen durch mit der Umstellung der Bibliothek-Bestände dieses Abschnittes vorgegangen und dieselbe auch vollständig fertig gestellt, so dass dieser wichtige Abschnitt nunmehr nach dem Kataloge geordnet ist.

Die Benutzung der Bibliothek und des Lesezimmers war, wie in den Vorjahren, wieder eine recht lebhafte. Für längere Zeit arbeiteten in derselben die Herren Wilh. Krebs aus Altona, Stucken aus Moskau, Kandidat Schott aus Greiz, Lieutenant Roosenburg aus Amsterdam, Kandidat Fricke, Assistent Felgenträger aus Göttingen, die Premier-Lieutenants v. Volkhamer und Schäffler und Abtheilungs-Ingenieur Hochstetter aus Stuttgart.

Der Zuwachs der Bibliothek und Karten-Sammlung im Berichts-Jahre ist wiederum recht bedeutend. Es sind im Ganzen 733 Nummern hinzugetreten, von denen 483 Nummern auf Geschenke und 250 Nummern auf Ankäufe kommen. Hinsichtlich der Geschenke erhält der Anhang dieses Jahresberichts das Spezial-Verzeichniss.

Digitized by Google

Eine Revision der Bibliothek Seitens des Direktors fand mit Rücksicht darauf, dass derselbe bei Gelegenheit der Vergleichung des Manuskriptes zum Katalog die Ueberzeugung von der Richtigkeit der Bestände gewonnen hatte, nicht weiter statt. Der Deputirte des Reichs-Marine-Amtes Herr Geheimer Rechnungsrath Bütow revidirte die Bibliothek im Laufe des Berichts-Jahres in den Tagen vom 24. bis 30. September.

Indem die Direktion wiederum an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugewandten Geschenke ausspricht, für welche das im Anhang aufgeführte Spezial-Verzeichniss als Quittung dient, bittet sie gleichzeitig, ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg"

erbeten.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Die Arbeiten in Abtheilung I nahmen auch im Berichts-Jahre einen erfreulichen Fortgang. Nicht nur, dass die Betheiligung von Seiten der Seewarte eine Steigerung erfuhr, wurde auch dem Ausbau des Systems deutscher überseeischer meteorologischer Beobachtungen eine erhöhte Beachtung gewidmet. Es gestatteten die der Seewarte zur Verfügung stehenden Mittel wenigstens in einigem Grade die Veröffentlichung der in früheren Jahrgängen gesammelten Beobachtungen. Durch die Steigerung der Ausdehnung des deutschen Kolonial-Gebietes und die festere Gestaltung der Verwaltung desselben wurde es möglich, mit der Organisation der Meteorologischen Einrichtungen mit grösserer Bestimmtheit vorzugehen.

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang von maritim-meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1890 stellt sich wie folgt:

1) Vollständige meteorologische Journale von der Kaiserlichen Marine, 74 Nummern mit 73,608 Beobachtungssätzen, gegen bez. 63 und 65,790 im Vorjahre.

2) Von der Handels-Marine, von Segelschiffen 200, von Dampfern 228, zusammen 428 Nummern mit 280,122 Beobachtungssätzen; gegen bez. 224,196 und 420 mit zusammen 303,384 Sätzen im Vorjahr.

3) Vom Feuerschiff „Adlergrund" 2 Nummern mit 1710 Sätzen, gegen 2 Nummern mit 1578 Sätzen im Vorjahre.

4) Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine, 343 Nummern mit 15,672 Sätzen, gegen bez. 282 und 12,500 im Vorjahre.

Der Inhalt der eingegangenen Schiffs-Journale berechnet sich im Ganzen wie folgt:

							Beobachtungssätze
Für die	74	vollständigen Journale	der Kriegs-Marine	zu 402	Monaten 7	Tagen	= 73,608
„ „	428	„ „	„ Handels-Marine	„ 1530	„ 22	„	= 280,122
„ „	2	„ „	vom „Adlergrund"	„ 9	„ 10	„	= 1,710
„ „	343	Auszugs-Journale		„ 256	„ 28	„	= 15,672
			Im Ganzen	zu 2199	Monaten 6	Tagen	= 371,112

Digitized by Google

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen gingen ein:

70	Monats-Tabellen	von	6	Stationen in	Labrador	mit	6387 Beobachtungssätzen,
11	Monate 20 Tage	„		Walfischbai	(SW-Afrika)	„	1065 „
14	„ — „	„		Korea	(Chimulpo)	„	1278 „
4	„ 9 „	„		Angra Pequeña	(SW-Afrika)	„	393 „
11	„ — „	„		Campinas	(Brasilien)	„	1002 „
4	„ 17 „	„		Tripolis		„	417 „
5	„ 19 „	„		Apia		„	510 „

Zusammen mit 11 052 Beobachtungssätzen.

Ausserdem von Fusan (Korea) die berechneten Monatstabellen von Januar bis Juni 1889 und Tabellen, enthaltend die Regenmengen nebst kurzer Wetterbeschreibung für Utumapu (Samoa) Februar bis Juni 1890.

Das ganze in Abtheilung I während des Berichts-Jahres eingegangene ausführliche Beobachtungsmaterial umfasst also 382,164 Beobachtungssätze, gegen 395,082 im Vorjahre.

Die Vertheilung des von der Handels-Marine gesammelten meteorologischen Beobachtungsmaterials auf die verschiedenen Meere ergiebt sich aus der folgenden Zusammenstellung. Die in Frage stehenden 771 Journale enthalten Beobachtungen aus

dem	Nordatlantischen Ozean	in 770 Fällen,
„	Südatlantischen „	„ 293 „
„	Indischen „	„ 119 „
den	Ostasiatischen Gewässern	„ 31 „
dem	südlichen Stillen Ozean	„ 125 „
„	nördlichen „ „	„ 27 „

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den entsprechenden des Vorjahres lässt erkennen, dass verhältnissmässig für die Fälle aus dem Nordatlantischen Ozean eine geringe, für die aus dem Indischen Ozean und den Ostasiatischen Gewässern eine starke Zunahme, für diejenigen aus dem südlichen Stillen Ozean eine geringe und aus dem Südatlantischen und dem nördlichen Stillen Ozean eine starke Abnahme stattgefunden hat.

Das Nähere über den Inhalt der einzelnen Journale ergiebt sich aus der Anlage I dieses Berichtes.

Betheiligung der verschiedenen Rhedereibezirke an der Führung des meteorologischen Journals für die Seewarte.

Die Anzahl der Handelsschiffe, von denen die oben angeführten 428 vollständigen und 343 Auszugs-Journale eingeliefert wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der Deutschen Küste, wie folgt:

vom	Wesergebiet	lieferten	92	Segler und	48	Dampfer	207	vollständige und
							135	Auszugs-Journale mit 865.1 Monat Inhalt;
„	Elbegebiet	„	66	„	90	„	195	vollständige und
							208	Auszugs-Journale mit 797.4 Monat Inhalt;
„	Ostseegebiet	„	16	„	—	„	21	vollständige Journale mit 97.3 Monat Inhalt;
„	Emsgebiet	„	1	„	—	„	1	vollständiges Journal mit 6.6 Monat Inhalt;
ferner	unter fremder Flagge	„	2	„	1	„	4	vollständige Journale mit 21.2 Monat Inhalt.

Der Beitrag zu dem obigen Beobachtungsmateriale beziffert sich demnach für die Weserschiffe zu 48.4 %, für die Elbschiffe zu 44.6 %, für die Ostseeschiffe zu 5.4 %, für die Emsschiffe zu 0.4 % und für fremde Schiffe zu 1.2 %, gegen beziehungsweise 53.0 %, 41.4 %, 3.3 %, 1.2 % und 1.1 % des Vorjahres. Eine Vergleichung ergiebt, dass wiederum eine verhältnissmässige Zunahme der Betheiligung der Elbeschiffe gegenüber einer Abnahme der der Weserschiffe stattgefunden hat. Wenn die Anzahl der Schiffe in Betracht gezogen wird, so ist dieses in einem noch höheren Grade der Fall, denn 1890 betheiligten sich 140 Weser- und 156 Elbeschiffe an der Journalführung, gegen beziehungsweise 152 und 135 im Jahre 1889. Die Anzahl

Digitized by Google

der Schiffe vom Wesergebiet hat demnach um 12 abgenommen, diejenige vom Elbegebiet um 21 zugenommen. Für die Ostseeschiffe ist wieder ein Aufschwung zu verzeichnen, über den Stand von 1888 hinaus, für die Emsschiffe ist noch ein weiterer Rückgang vorhanden, während die Anzahl der unter fremder Flagge fahrenden nahezu die gleiche geblieben ist.

Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale von 177 Seglern und 80 Dampfern — im Ganzen von 257 Schiffen der Handelsflotte. Auf 59 Dampfern wurde nur das Auszugs-Journal geführt. Die Gesammtzahl — 316 — ist um 7 grösser als im Jahre 1889.

Journal-Ausgabe. Mit Formularen zur Führung des vollständigen meteorologischen Journales wurden ausgerüstet:

durch die Zentralstelle u. Hauptagentur	zu	Hamburg	an	156	Schiffe	für 247	Reisen,
„ „ Hauptagentur	„	Bremerhaven	„	76	„	„ 153	„
„ „ „	„	Stettin	„	8	„	„ 15	„
		und	„	1	Feuerschiff,		
„ „ „	„	Neufahrwasser	„	1	Schiff	für 1	Reise,
„ „ Agentur	„	Brake	„	1	„	„ 1	„
„ das Konsulat	„	Rotterdam	„	1	„	„ 1	„
„ „ „	„	Havre	„	3	Schiffe	für 3	Reisen,
„ „ „	„	Bordeaux	„	1	Schiff	für 1	Reise,
„ „ „	„	Marseille	„	1	„	„ 1	„
„ „ „	„	Newcastle	„	4	Schiffe	für 4	Reisen,
„ „ „	„	London	„	1	Schiff	für 1	Reise,
„ „ „	„	Cardiff	„	6	Schiffe	für 6	Reisen,
„ „ „	„	New-York	„	1	Schiff	für 1	Reise,
„ „ „	„	Valparaiso	„	1	„	„ 1	„

Durch die Agenturen Emden, Elsfleth, Flensburg, Lübeck, Rostock, Wustrow, Barth, Pillau und Memel und die Konsulate Antwerpen, Glasgow, Liverpool, St. Thomas, Montevideo, San Francisco, Shanghai, Hongkong, Singapore, Melbourne und Port Louis sind Journalhefte als verausgabt noch nicht angemeldet; es ist indess zweifellos, dass auf den Konsulaten, besonders auf denjenigen in Liverpool und London eine grössere Anzahl derselben zur Ausgabe gelangt ist.

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See auf der Handels-Marine bezifferte sich Ende 1890, so weit bekannt, etwa auf rund 440, neu hinzugekommen sind in diesem Jahre 78, abgegangen, so weit bekannt, 64, von letzteren 13 durch den Tod. Es sind dieses die Kapitaine:

R. Bielenberg,	vom Segelschiff	„Undine“,	auf der Reise gestorben,
F. Breckwoldt,	„ „	„Meteor“,	verschollen,
P. Gerhard,	„ Dampfer	„Virgilia“,	verschollen,
R. Hinrichsen,	„ Segelschiff	„Selene“,	auf der Reise gestorben,
B. Hollmann,	„ „	„Arcturus“,	auf der Reise gestorben,
F. Korff,	„ „	„Friedrich“,	auf der Reise gestorben,
G. Lange,	„ „	„Marie“,	auf der Reise gestorben,
G. Meyer,	früher vom Dampfer	„Elbe“,	zu Hause gestorben,
J. Orth,	vom Segelschiff	„Santa Margaretha“,	verschollen,
H. A. Peters,	„ „	„Flora“,	verschollen,
H. J. Reiners,	„ „	„J. H. Hastede“,	verschollen,
B. Rowehl,	„ „	„Amphitrite“,	verschollen,
A. Seghorn,	„ „	„Katinka“,	auf der Reise gestorben.

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1890. An die Mitarbeiter der Seewarte zur See sind die folgenden Drucksachen zur Vertheilung gelangt:

Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean	8 Exempl.
Physikalischer Atlas des Atlantischen Ozeans	9 „
Aus dem Archiv der D. Seewarte, 1880	1 „
(zu übertragen):	18 Exempl.

Digitized by Google

	Transport:	18 Exempl.
Aus dem Archiv der D. Seewarte, 1886, Heft 4	87	„
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord	10	„
Quadrate des Nordatlantischen Ozeans, No. 146	21	„
„ „ „ „ „ 147	21	„
„ „ „ „ „ 148	21	„
„ „ „ „ „ 149	2	„
„ „ „ „ „ 110	4	„
„ „ „ „ „ 111	4	„
„ „ „ „ „ 112	4	„
„ „ „ „ „ 75	2	„
„ „ „ „ „ 76	21	„
Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte, 1887	1	„
„ „ „ „ 1888	1	„
„ „ „ „ 1889	103	„
Monats-Bericht der Deutschen Seewarte, 1887	1	„
„ „ „ „ 1888	38	„
„ „ „ „ 1889	97	„
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, Herbst 1883	1	„
„ „ „ Winter 1883/84	1	„
„ „ „ Band II	157	„
	Im Ganzen:	615 Exempl.

Ende 1889 waren an Kapitaine und überseeische meteorologische Stationen an Instrumenten verliehen: 169 Quecksilber-Barometer, 756 gewöhnliche Thermometer, 14 Maximum-, 11 Minimum-, 2 Radiations-Thermometer und 2 Aräometer, gegen beziehungsweise 169, 734, 15, 14, 0 und 3 im Vorjahre.

Wetter-Berichte für die Seeämter wurden 28 ausgefertigt, während im Ganzen seitens der Abtheilung I im Jahre 1890 815 amtliche Angelegenheiten zur Erledigung gelangten.

Vollständige Meteorologische Journale wurden eingeliefert: Anlage I.

1) Von der Kaiserlichen Marine.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Adler	Korv.-Kapt. v. Wietersheim	2	11 Mt. 10 Tage	Auf der Austral. Station.
2	„ Albatross	Kapt.-Lieut. Hartmann	2	11 „ 4 „	In heimischen Gewässern.
3	„ Ariadne	Kapt. zur See Barandon	3	17 „ 29 „	Nach Brasilien, Wesindien und Nordamerika.
4	„ Bayern	Kaptne. z. See v. Kyckebusch und Plüddemann	3	18 „ 8 „	In heimischen Gewässern.
5	„ Blitz	Kapt.-Lieut. Sarnow und Korv.-Kapt. Hofmeyer	2	10 „ 8 „	In heimischen Gewässern und auf der Nord- und Ostsee.
6	„ Carola	Korv.-Kaptne. Aschmann und von Raven	2	12 „ 9 „	In Ostasien und auf der ostafrikanischen Station.
7	„ Charlotte	Kapt. zur See v. Reiche	2	6 „ 24 „	Nach dem Mittelmeere.
8	„ Cyclop	Kapt.-Lieut. Schneider	2	10 „ 8 „	Auf der Westafrikan. Station.
9	„ Falke	Kapt.-Lieut. Gratschel	1	4 „ 27 „	In heimischen Gewässern.
10	„ Gneisenau	Kaptne. zur See Thomsen u. Schwarzlose	4	24 „ 3 „	In heimischen Gewässern und nach dem Mittelmeere.
11	„ Greif	Korv.-Kapt. Flichtenhöfer	1	6 „ 0 „	Nach Norwegen.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
12	S. M. S. Grille	Lieut. zur See Bauendahl u. Korv.-Kapt. Ihn	2	5 Mt. 26 Tage	In heimischen Gewässern.
13	" Habicht	Korv.-Kaptne. Koch, v. Schuckmann und Rettmeyer	4	24 " 13 "	Auf der westafrikan. Station.
14	" Hyäne	Kapt.-Lieut. Zeye	2	12 " 11 "	" " " "
15	" Iltis	" v. Eickstedt	4	24 " 5 "	" " ostasiat. Station.
16	" Irene	Korv-Kapt. Koch	1	5 " 23 "	In heimischen Gewässern.
17	" König Wilhelm	" Wilm	1	3 " 26 "	Auf der Rhede v. Wilhelmshaven.
18	" Loreley	Kapt.-Lieut. Freih. v. Lyncker	4	20 " 13 "	" " Mittelmeer-Station.
19	" Moeve	Korv.-Kaptne. Boeters und Riedel	4	19 " 0 "	" " ostafrikan. Station.
20	" Moltke	Kapt. zur See Stubenrauch, Korv.-Kapt. Dautwiz und Kapt. zur See Schulze	8	47 " 26 "	In heim. Gewässern, nach Westindien, dem Mittelmeere, Madeira u. d. Kap Verden.
21	" Musquito	Korv.-Kapt. Freiherr von Maltzahn	1	5 " 16 "	In heimischen Gewässern.
22	" Niobe	Kapt. zur See Aschenborn	1	5 " 23 "	In Europäischen Gewässern.
23	" Nixe	" " " Chüden und Korv.-Kapt. Büchsel	4	23 " 7 "	Nach Brasilien, Westindien und Nord-Amerika.
24	" Olga	Korv.-Kaptne. Strauch und Freih. v. Erhardt	3	16 " 14 "	Nach Ostafrika, Ostindien, Australien u. Südsee-Inseln.
25	" Pfeil	Korv.-Kaptne. Herbing und Draeger	2	12 " 26 "	Auf der ostafrikan. Station.
26	" Pommerania	Korv.-Kapt. Boeters und Kapt.-Lieut. v. Halfern	2	11 " 20 "	In heimischen Gewässern.
27	" Rover	Korv.-Kapt. Graf v. Baudissin	1	5 " 16 "	" " "
28	" Sachsen	Kapt. zur See Diedrichsen	1	3 " 10 "	" " "
29	" Sperber	Korv.-Kapt. Thiele	1	1 " 29 "	" " "
30	" Stosch	Kapt. zur See Junge	1	6 " 21 "	Nach dem Mittelmeer.
31	" Würtemberg	" " " v. Kyckbusch	1	3 " 27 "	In heimischen Gewässern.
32	" Zieten	Korv.-Kapt. Klausa und Kapt.-Lieut. Oelrichs	2	8 " 12 "	In heimischen u. in europäischen Gewässern.

2) Von der Handelsmarine.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albert, Th.	D. Petropolis	3	4 Mt. 12 Tage	Nach dem La Plata u. Brasilien.
2	Alberts, R.	S. Kaiser	1	6 " 27 "	" Ostindien.
3	Albrecht, F.	" Rajah	1	9 " 8 "	" Australien u. Ostindien.
4	Andresen, H.	" Peter Rickmers	1	3 " 3 "	" Ostindien.
5	Alster, F.	" Amanda & Elisabeth	1	7 " 22 "	" Ostafrika.
6	Backhaus, E.	" Carl	1	5 " 5 "	" Australien.
7	Baeberow, B.	" Banca	1	11 " 29 "	" den Sandwich-Inseln und Oregon.
8	Bahlke, C.	" Potrimpos	1	4 " 27 "	" der Westk. v. Südamerika.
9	Barrelet, A.	D. Campinas	4	5 " 8 "	" dem La Plata u. Brasilien.
10	Beenke, H.	S. Paula	1	8 " 17 "	" der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
11	Behrmann, H.	D. Menes	1	3 Mt. 0 Tage	Nach der Westküste von Süd- u. Zentral-Amerika
12	Behrmann, J.	DD. Olinda und Bahia	4	4 " 26 "	" Brasilien.
13	Berg, C.	S. Richard Rickmers	1	7 " 9 "	" Ostindien.
14	Bielenberg, R.	" Undine	2	13 " 6 "	" der Westk. v. Südamerika und Ostindien.
15	Binge, C.	" Flora	1	6 " 9 "	" der Westk. v. Südamerika.
16	Birch, A.	D. Curityba	4	5 " 24 "	" dem La Plata u. Brasilien.
17	Blanke, R.	S. Marseille	1	9 " 17 "	" Australien u. der Westk. von Südamerika.
18	Bless, H.	" Hercules	1	8 " 14 "	" Australien und den Südsee-Inseln.
19	Bliesener, G.	" Heinrich	1	6 " 19 "	" Ostasien.
20	Bodenstedt, W.	D. Frankfurt	1	1 " 25 "	" dem La Plata.
21	Bödeker, H.	DD. Köln und Hermann	4	4 " 3 "	" d. La Plata u. Nordamerika.
22	Bohlmann, H. W.	S. Fulda	1	4 " 4 "	" Java.
23	Boie, Ch.	D. Montevideo	4	4 " 17 "	" Brasilien.
24	Boltzen, H.	S. Marie	1	3 " 0 "	" Venezuela und Westindien.
25	Borchers	D. Europa	1	2 " 12 "	" Ostindien.
26	Boysen, A. T.	S. Pirat	1	3 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
27	Brandt, A.	" Leopoldshall	1	2 " 7 "	" Nordamerika.
28	Braue, Chr.	" Marie	1	6 " 0 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
29	Brauer, D.	" Elisabeth	1	6 " 23 "	" Ostindien.
30	Breckwoldt, P.	" Bohilla	1	11 " 29 "	" Australien, Brasilien, dem Golf v. Mexiko u. d. La Plata.
31	Bremers, H.	" Else	1	5 " 7 "	" Australien u. Ostindien.
32	Bremers, H.	" Otto	1	4 " 9 "	" Nordamerika.
33	Brinkama, N.	" Johanne	1	2 " 14 "	" Nordamerika.
34	Bruns, Chr.	" Aldebaran	1	7 " 10 "	" Ostindien.
35	Bruns, H.	DDD. Weser, Dresden und Hermann	3	3 " 3 "	" Nordamerika, Brasilien u. dem La Plata.
36	Bunje, H.	S. Iron Duke	1	4 " 22 "	Von San Francisko nach d. Kanal.
37	Christians, J. C.	" Louise	1	8 " 6 "	Nach dem La Plata u. d. Westk. von Zentral-Amerika.
38	Christiansen, Chr.	" J. C. Julius	1	6 " 2 "	" Australien.
39	Cöllen, v., Ad.	DD. Berlin u. Hohenzollern	5	7 " 12 "	" dem La Plata, Brasilien u. Nordamerika.
40	Cords, A.	S. Palmerston	1	7 " 15 "	" der Westk. v. Südamerika.
41	Decken, v. d., M.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	4	5 " 26 "	" Brasilien, Ostindien und Westafrika.
42	Degener, H.	S. Sisal	1	2 " 12 "	" dem Golf von Mexiko.
43	Dehle, A.	D. Ohio	2	3 " 4 "	" Brasilien.
44	Denker, J.	S. Atalanta	1	2 " 29 "	" Brasilien, Westindien und Nordamerika.
45	Dillwitz, H.	" Lorenz Hansen	1	7 " 1 "	Von Australien nach Java, Mauritius u. England.
46	Dirks, D.	" R. C. Rickmers	1	8 " 27 "	" Ostindien.
47	Dreves, E.	" Fürst Bismarck	1	7 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
48	Dreyer, H.	" Neptun	1	9 " 15 "	Von den Südsee-Ins. nach Europa u. d. Westk. v. Columbien.
49	Dreyer, P. H.	D. Desterro	3	4 " 10 "	Nach dem La Plata u. Brasilien.
50	Düring, W.	S. Ferdinand	2	5 " 0 "	" Westindien u. Nordamerika.
51	Duhme, P.	D. Tai Cheong	1	4 " 17 "	" China und an dessen Küste.
52	Edler, C.	S. Meridian	1	8 " 10 "	" Australien u. der Westk. v. Südamerika.
53	Ehlers, J.	D. Kriemhild	1	2 " 28 "	" Ostasien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
54	Elson, E.	D. Barawa	1	2 Mt. 3 Tage	An der Küste von Ostafrika.
55	Engelbart, H.	" Nürnberg	3	7 " 3 "	Nach Australien u. Nordamerika.
56	Evers, C.	" Rosario	4	6 " 15 "	" dem La Plata u. Brasilien.
57	Fettjuch, H.	S. Nixe	1	6 " 3 "	" der Westk. v. Südamerika.
58	Fischer, P.	" Najade	1	6 " 12 "	" der Westk. v. Südamerika.
59	Franck, G.	D. Polynesia	2	2 " 29 "	" Nordamerika.
60	Frantz, A.	S. Victoria	1	6 " 0 "	" dem La Plata u. dem Golf von Mexiko.
61	Frerichs, W.	" Aeolus	1	6 " 17 "	" Ecuador.
62	Fröhlich, P.	D. Ascania	3	2 " 21 "	" Westindien.
63	Frücden, J.	S. Parchim	1	4 " 25 "	" der Westk. v. Südamerika.
64	Gahde, J.	" Urania	1	5 " 21 "	" Australien.
65	Garlichs, A.	" Siam	1	8 " 2 "	" Ostindien.
66	Gathemann, H.	D. Hannover	3	5 " 5 "	" Brasilien u. dem La Plata.
67	Gerlach, F.	S. Jupiter	1	4 " 0 "	" Nordamerika.
68	Gössel v., K.	D. Sachsen	3	7 " 4 "	" Ostasien.
69	Göttsche, J.	" Ceará	4	5 " 12 "	" dem La Plata u. Brasilien.
70	Grapow, M.	S. Poncho	1	6 " 1 "	" der Westk. v. Südamerika.
71	Grönn, A.	" Rajpoot	1	7 " 15 "	" der Westk. v. Südamerika.
72	Grube, J.	" Theodor	1	9 " 9 "	" der Westk. von Zentral-Amerika.
73	Grünwaldt, C.	" Coquette	1	7 " 24 "	" Ostafrika und Celebes.
74	Haak, M.	" Hampton Court	1	1 " 27 "	" Westindien u. Nordamerika.
75	Haase, H.	" Kepler	1	8 " 8 "	" Australien u. Ostindien.
76	Haesloop, J.	" Drehna	1	7 " 10 "	" Ostindien.
77	Haesloop, L.	" Columbus	1	8 " 8 "	" Australien u. Ostindien.
78	Hamer, H.	" Blücher	2	3 " 2 "	" Nordamerika.
79	Hashagen, D.	" Fritz	2	4 " 12 "	" Nordamerika.
80	Hashagen, H.	D. Baltimore	4	6 " 7 "	" Brasilien.
81	Hashagen, J.	S. Andrée Rickmers	1	6 " 19 "	" Siam.
82	Hagemann, A.	" Deutschland	1	9 " 6 "	" den Sandwich-Inseln und San Francisko.
83	Heineke, H.	D. Stuttgart	1	1 " 18 "	" dem La Plata.
84	Hellerich	" Chemnitz	1	3 " 3 "	" Australien.
85	Hellmers, H.	S. Laura & Gertrude	1	3 " 22 "	" Nordamerika.
86	Hellwege, H.	" Pamelia	1	5 " 3 "	" der Westk. v. Südamerika.
87	Herwig, F. T.	" Prinz Regent	1	3 " 29 "	" Westindien u. Nordamerika.
88	Heyden, v. d., C.	" Albert Reimann	2	6 " 6 "	" Kap Verden u. Westindien.
89	Heyn, C. O.	" Rhea	1	1 " 22 "	" Brasilien u. Westindien.
90	Hilgendorf, R.	" Palmyra	1	5 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
91	Himmelskamp, C.	" Magdalene	1	2 " 13 "	" Nordamerika.
92	Hincke, O.	" Elisabeth Rickmers	1	6 " 8 "	" Ostindien.
93	Hinrichs, M. A.	" Adolphine	1	6 " 19 "	" Ostafrika.
94	Hinrichsen, R.	" Selene	1	6 " 21 "	" Australien u. Ostindien.
95	Holm, P. C.	D. Lissabon	4	5 " 7 "	" Brasilien, dem La Plata und Westafrika.
96	Holten, v., G.	" San Nicolas	4	5 " 6 "	" dem La Plata u. Brasilien.
97	Hotes, G.	S. Baldur	1	5 " 24 "	" dem La Plata u. der Westküste von Südamerika
98	Hullmann, F.	" Birma	1	7 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
99	Jaburg, H.	" August	2	5 " 29 "	Von Australien über Ostindien nach dem Kaplande u. nach Nordamerika.
100	Jacobs, Fr.	" Suaheli	2	11 " 26 "	Nach Ostafrika.
101	Jäger, A.	DD. München u. Salier	6	6 " 6 "	" dem La Plata und Nordamerika.
102	Jägermann, E.	D. Hamburg	3	4 " 16 "	" Brasilien u. dem La Plata.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
103	Jagemann	D. Polaria	1	1 Mt. 24 Tage	Nach Nordamerika.
104	Janssen, T.	S. Melpomene	1	6 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
105	Jarck, J. C.	D. Marie Woermann	3	4 " 22 "	" Westafrika.
106	Jensen, C. L.	S. Levante	1	2 " 23 "	" Venezuela.
107	Jensen, J. E.	" Pestalozzi	1	6 " 20 "	" der Westk. v. Südamerika
108	Jerchau, J.	D. Reichstag	1	2 " 6 "	" Ostafrika.
109	Jösting, W.	" Corrientes	1	1 " 8 "	" Brasilien.
110	Johannessen, O. L.	S. Ariadne	2	7 " 5 "	" Nordamerika.
111	Jordan, H.	" Matador	1	8 " 7 "	" der Westk. v. Südamerika.
112	Jülicher, A.	" Roland	1	4 " 10 "	Von San Francisko.
113	Kampehl, O.	" Speculant	1	8 " 13 "	Nach Australien und Tahiti.
114	Kayser, H.	" Pergamon	1	5 " 28 "	" der Westk. v. Südamerika.
115	Kelkenberg, F.	" Senta	1	5 " 29 "	" Australien.
116	Kessler, F.	D. Karlsruhe	6	5 " 22 "	" dem La Plata und Nordamerika.
117	Kier, F.	" Itaparica	3	3 " 16 "	Nach dem La Plata u. Brasilien.
118	Kirchhoff, J.	S. Industrie	1	7 " 8 "	" Australien
119	Klein, C. H.	" Farewell	2	10 " 12 "	" Brasilien, Kanada, La Plata und Nordamerika.
120	Köhlenbeck, D.	D. Leipzig	4	6 " 11 "	" dem La Plata, Brasilien u. Nordamerika.
121	Köster, G. O.	S. Panama	1	9 " 4 "	" Brasilien u. der Westküste von Südamerika.
122	Korff, H.	" Friedrich	1	5 " 12 "	" Ecuador.
123	Krause, H.	" Euterpe	1	3 " 20 "	Von Kalcutta nach Dundee.
124	Krippner, R.	" Comet	1	6 " 21 "	Nach China.
125	Kröger, J.	D. Paranagua	3	4 " 26 "	" dem La Plata u. Brasilien.
126	Kruhöffer, W.	DDD. Hohenzollern, Ohio u. Dresden	3	7 " 8 "	" Australien und Brasilien.
127	Kruse, D.	S. Hampton Court	1	2 " 7 "	" Nordamerika.
128	Kruse, H.	" J. C. Pflüger	1	9 " 0 "	" Honolulu u. San Francisko.
129	Kühl, E.	" Orient	1	4 " 11 "	" San Francisko.
130	Kühlken, J.	" Johannes	1	2 " 14 "	" Nordamerika.
131	Külsen, H.	" Fortuna	1	7 " 6 "	Nach dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
132	Kuhlmann, W.	D. Rhein	1	1 " 8 "	" Brasilien.
133	Lange, H.	S. Mercator	1	7 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
134	Langerhansz, C. H.	D. Tijuca	4	5 " 4 "	" Brasilien u. dem La Plata.
135	Lemcke, H.	S. Johann	1	2 " 4 "	" Nordamerika.
136	Le Moult, Chr.	" Oscar	1	6 " 29 "	" New-York u. der Westk. von Südamerika.
137	Leopold, A.	" Wega	1	7 " 14 "	" Ostindien.
138	Lierau, H.	" Jupiter	1	5 " 8 "	" Kanada.
139	Lindemann, F.	" Montrosa	1	6 " 19 "	" der Westk. v. Südamerika.
140	Löwe, K.	D. Buenos Aires	2	2 " 26 "	" Brasilien u. dem La Plata.
141	Lüken, F.	S. Fidelio	1	2 " 0 "	" Nordamerika.
142	Mählmann, H.	D. Uruguay	4	6 " 1 "	" dem La Plata u. Brasilien.
143	Mangels, D.	S. Libussa	1	7 " 29 "	" Ostindien.
144	Martens, M.	" Capella	1	7 " 4 "	" La Plata u. Australien.
145	Matthiesen, P.	" Margaretha Gaiser	3	6 " 6 "	" Westafrika.
146	Mehring, R.	" Pallas	1	6 " 19 "	" der Westk. v. Südamerika.
147	Meier, A.	D. Braunschweig	2	5 " 0 "	" Ostasien.
148	Menkens, J.	S. Anna	2	5 " 16 "	" Nordamerika.
149	Menssen, M.	" Freya	1	7 " 16 "	" dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
150	Mentz, F.	D. Köln	1	1 " 24 "	" Brasilien u. dem La Plata.
151	Mergell, J.	" Bayern	3	6 " 20 "	" Ostasien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
152	Meyer, C.	S. Magdalene	1	2 Mt. 4 Tage	Nach Nordamerika.
153	Meyer, G.	„ J. W. Gildemeister	1	7 „ 10 „	„ Australien u. China.
154	Meyer, L. A.	„ Kriemhild	1	6 „ 27 „	„ Java.
155	Meyer, M.	„ Thalia	1	4 „ 23 „	„ der Westk. v. Südamerika.
156	Meyer, O.	„ Hagerstown	1	5 „ 20 „	Von San Francisko üb. Montevideo nach Falmouth.
157	Meyer, R.	„ Mimi	1	8 „ 10 „	Nach Honolulu u. San Francisko.
158	Möller, H.	„ Juno	1	10 „ 6 „	„ den Südsee-Inseln.
159	Möller, H. T.	„ Dorothea	2	14 „ 4 „	„ China, Peru u. der Westk. von Zentral-Amerika.
160	Möller, M.	D. Main	4	3 „ 25 „	„ Nordamerika u. Brasilien.
161	Molzen, A.	S. Helicon	1	8 „ 2 „	„ San Francisko.
162	Morisse, H.	„ Amaranth	1	6 „ 11 „	„ d. La Plata u. Westafrika.
163	Müller, L.	„ Christel	1	4 „ 27 „	„ dem La Plata u. dem Golf von Mexiko.
164	Neelen, W.	„ Ellen Rickmers	1	7 „ 0 „	„ Ostindien.
165	Neumann, J.	„ Paposa	1	5 „ 27 „	„ der Westk. v. Südamerika.
166	Nichelson, J. G.	„ Theodore	1	5 „ 8 „	„ Australien u. d. Kaplande.
167	Niejahr, F.	„ J. F. Pust	1	7 „ 7 „	„ Brasilien, Westindien und Nordamerika.
168	Nienburg, N.	„ Antares	1	7 „ 2 „	„ Australien u. der Westk. von Südamerika.
169	Nierich, R.	D. Lübeck	1	4 „ 21 „	Zwischen Sydney u. den Südsee-Inseln.
170	Niss, C.	S. Martha	1	7 „ 22 „	Nach der Westk. v. Südamerika.
171	Oesselmann, A.	„ Jessonda	1	8 „ 7 „	„ Ostindien u. d. Westküste von Südamerika.
172	Ohling, U.	„ Doris	1	2 „ 17 „	„ Nordamerika.
173	Ohlsen-Bernt, C.H.B.	„ P. A. Munch	1	4 „ 18 „	„ Brasilien u. Nordamerika.
174	Opitz, P.	D. Banda	1	0 „ 26 „	„ Ostindien.
175	Orgel, J. A.	„ Barmen	1	3 „ 11 „	„ Australien u. Ostindien.
176	Ostermann, F.	S. Luna	1	6 „ 22 „	„ der Westk. v. Südamerika.
177	Ostermann, F.	„ Magnat	1	3 „ 25 „	„ Australien.
178	Ott, A.	D. Brema	1	1 „ 22 „	„ dem La Plata u. Brasilien.
179	Otto, H.	S. Thalassa	1	8 „ 23 „	„ der Westk. v. Südamerika.
180	Petersen, M.	„ Pionier	1	6 „ 2 „	„ der Westk. v. Südamerika.
181	Pohle, C.	D. Preussen	2	4 „ 19 „	„ Ostindien.
182	Porath, H. N.	„ Argentina	3	3 „ 24 „	„ Brasilien.
183	Poschmann, J.	„ Santos	4	4 „ 21 „	„ Brasilien.
184	Rambusch, R. C.	S. Fritz Reuter	1	6 „ 23 „	„ der Westk. v. Südamerika.
185	Ramien, D.	„ J. H. Ramien	1	8 „ 21 „	„ Australien und den Südsee-Inseln.
186	Reessing, G.	D. Croatia	4	4 „ 10 „	„ Westindien u. Nordamerika.
187	Reimkasten, W.	DD. Salier u. Preussen	2	5 „ 14 „	„ Australien und Ostasien.
188	Reinken, B.	S. Madeleine Rickmers	1	8 „ 19 „	„ Ostindien.
189	Riedel, J.	DD. Belgrano u. Paraguassu	3	4 „ 0 „	„ dem La Plata u. Brasilien
190	Rodenberg, F.	D. Strassburg	4	7 „ 12 „	„ dem La Plata u. Brasilien.
191	Röben, J.	„ Salier	1	2 „ 28 „	„ Australien.
192	Röhling, M.	„ Western Chief	1	2 „ 14 „	„ Nordamerika.
193	Rohlfs, Fr.	DD. Valparaiso u. Belgrano	3	4 „ 8 „	„ Brasilien u. dem La Plata.
194	Romberg, O.	S. Hera	1	6 „ 23 „	„ Ostindien.
195	Rosenberg, G.	„ Regulus	1	3 „ 2 „	„ Ostindien.
196	Rowehl, B.	„ Amphitrite	2	11 „ 14 „	„ Ostindien u. China.
197	Rüter, H.	„ Marie Louise	1	4 „ 17 „	„ Nordamerika.
198	Saiuberlich, Th.	D. Cintra	4	4 „ 22 „	„ Brasilien u. dem La Plata.
199	Sander, C.	S. Standard	2	10 „ 4 „	„ Ostindien u. Nordamerika.
200	Sandstedt, C.	„ F. E Hagemeyer	1	2 „ 27 „	„ Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
201	Sass, C. L.	D. Elberfeld	2	6 Mt. 28 Tage	Nach Australien u. Ostindien.
202	Sauermilch, B.	S. Columbus	1	8 " 18 "	" China.
203	Schade, J.	D. Essen	2	6 " 2 "	" Australien.
204	Scharfe, L.	D. Pernambuco	4	5 " 24 "	" dem La Plata u. Brasilien.
205	Schepler, K.	S. Agnes	2	5 " 10 "	" Westafrika u. Nordamerika.
206	Schierloh, D.	" Titania	1	6 " 23 "	" Australien.
207	Schlöndorff, D.	" Alice Rickmers	1	9 " 1 "	" Ostindien.
208	Schlüter, G.	" Prompt	1	2 " 3 "	" der Westk. v. Südamerika.
209	Schmölder, W.	DD. Hermann u. Hohenstaufen	4	8 " 2 "	" Nordamerika u. Australien.
210	Schmidt, E.	S. Ferdinand	1	9 " 7 "	" der Westküste v. Mexiko.
211	Schmidt, G.	" Montana	1	6 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
212	Schmidt, H.	DD. Slavonia u. Italia	2	2 " 12 "	" Nordamerika.
213	Schmidt, O.	S. Parnass	1	7 " 16 "	" den Philippinen und den Marschall-Inseln.
214	Schoemaker, C.	" Pacific	1	7 " 17 "	" der Westküste von Süd- u. Zentral-Amerika.
215	Scholtz, G.	" Georg	2	4 " 28 "	" Nordamerika.
216	Schoon, H.	" Triton	1	5 " 26 "	" Australien.
217	Schoone, E. J.	" J. H. Lübken	1	9 " 2 "	" der Westk. von Zentral-Amerika.
218	Schreiner, J.	DD. Argentina u. Valparaiso	4	5 " 9 "	" Brasilien.
219	Schröder, F.	D. Polaria	1	1 " 4 "	" Nordamerika.
220	Schuckmann v., W.	DD. Dresden u. Stuttgart	4	6 " 1 "	" Brasilien, dem La Plata, Ostindien u. Nordamerika.
221	Schütte, J. H.	S. Fidelio	1	2 " 19 "	" Nordamerika.
222	Schütte, M.	" Aeolus	1	8 " 3 "	" San Francisko.
223	Schütterow, H.	DD. Bahia u. Olinda	4	5 " 6 "	" dem La Plata u. Brasilien.
224	Schulz, A.	S. Julio Teodoro	1	6 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
225	Schwarting, J. B.	" H. Bischoff	1	7 " 2 "	" Australien.
226	Seedorf, J.	" C. H. Wätjen	1	7 " 14 "	" Ostindien.
227	Seemann, M.	" Gustav u. Oscar	1	9 " 8 "	" China.
228	Siegmund, W.	D. Abydos	2	4 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
229	Siepermann, A.	" Rio	2	3 " 2 "	" dem La Plata u. Brasilien.
230	Specht, L. W. C.	S. Atalanta	1	6 " 8 "	" Australien.
231	Spille, B.	" Katharine	1	7 " 10 "	" dem Kaplande u. d. Westk. von Südamerika.
232	Steenken, C.	D. Frankfurt	3	5 " 15 "	" dem La Plata u. Brasilien.
233	Steenken, Joh.	S. Niagara	1	5 " 27 "	" dem La Plata u. dem Golf von Mexiko.
234	Steffens, H.	" Diamant	1	6 " 27 "	" dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
235	Stege, J. H.	" Pallas	1	8 " 8 "	" Australien.
236	Steinbömer, C.	" Schiller	1	7 " 29 "	" San Francisko.
237	Steincke, C.	" Plus	2	11 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
238	Störmer, L.	D. Kaiser Wilhelm II.	1	2 " 10 "	" Australien.
239	Stöver, F.	S. Hugo	1	4 " 21 "	" Australien u. Ostindien.
240	Stuck, F.	" Argo	1	6 " 16 "	" der Westk. v. Südamerika.
241	Supmer, H.	D. Neckar	2	4 " 22 "	" Ostasien.
242	Susewind, Ed.	S. Germania	1	7 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
243	Thalenhorst, C.	D. Elbe	1	2 " 16 "	" Australien.
244	Thatje, C.	S. Erwin Rickmers	1	7 " 4 "	" Ostindien.
245	Thumann, G	D. Habsburg	2	6 " 11 "	" Australien.
246	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	9 " 10 "	Auf der Station in der Ostsee.
247	Töpser, W.	D. Graf Bismarck	3	4 " 10 "	Nach Nordamerika u. Brasilien.
248	Traulsen, J.	S. Okeia	1	5 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
249	Trulsen, N.	D. Solingen	2	4 " 3 "	" dem La Plata, Australien und Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
250	Unruh, R.	S. Fortuna	1	1 Mt. 13 Tage	Nach Nordamerika.
251	Voss, Ad.	D. Kambyses	2	4 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
252	Wachsmuth, J.	" Hassia	2	2 " 24 "	" Westindien, Nordamerika und Ostasien.
253	Wallis, A.	S. Der Nordpol	1	1 " 28 "	" Nordamerika.
254	Warmuth, H.	" Banco Mobiliario	1	6 " 18 "	" dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
255	Warneke, G.	" Terpsichore	1	6 " 7 "	" Ostindien.
256	Warnken, J.	" Barbarossa	1	5 " 18 "	" Nordamerika.
257	Warnkes, F.	DD. Graf Bismarck u. Köln	3	5 " 18 "	" dem La Plata u. Brasilien.
258	Weiss, P.	S. Nestor	1	6 " 20 "	" Australien.
259	Wenhold, W.	" Don Juan	1	6 " 9 "	" der Westk. v. Südamerika.
260	Westergaard, E.	" Adolph	1	7 " 7 "	" China.
261	Wichmann, W.	D. Rio	1	1 " 20 "	" dem La Plata.
262	Wilmsen, W.	S. Wilhelm	1	4 " 12 "	" Nordamerika.
263	Winter, H.	DD. Ohio und Weser	2	3 " 0 "	" Brasilien.
264	Witte, A.	S. Auguste	1	3 " 2 "	" dem Golf von Mexiko.
265	Wittenberg, G.	D. Corona	2	2 " 9 "	" Nordamerika.
266	Wittenberg, H.	S. Hermann	1	4 " 23 "	" Australien und Siam.
267	Wolter, Th.	" Valley	1	9 " 1 "	" Australien und der Westk. von Mexiko.
268	Zimdars, J.	" Aurora	1	9 " 20 "	" Australien, Peru und den Südsee-Inseln.
269	Zinke, G. A.	" Oberon	1	3 " 24 "	" Nordamerika.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	Augusta Victoria	7	2 Mt. 25 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	Dania u. D. Wieland	9	5 " 17 "	" Nordamerika.
3	Bauer, H.	California	6	2 " 12 "	" Nordamerika.
4	Baur, H.	Eider	12	7 " 0 "	" Nordamerika.
5	Blanke, B.	Saale	1	0 " 18 "	" Nordamerika.
6	Böcke, W.	Galicia	3	2 " 5 "	" dem Golf von Mexiko und Westindien.
7	Bruns, H.	Weser	2	1 " 28 "	" Nordamerika.
8	Busch, G.	Holsatia	4	4 " 13 "	" Westindien.
9	Bussius, R.	Werra u. D. Trave	12	7 " 2 "	" Nordamerika.
10	Christoffers, H.	Aller	12	7 " 6 "	" Nordamerika.
11	Cüpper, O.	Fulda	1	0 " 15 "	" Nordamerika.
12	Droescher, C.	Hungaria	5	4 " 9 "	" Westindien, Nordamerika u. dem Golf von Mexiko.
13	Engelbart, H.	Nürnberg	1	0 " 28 "	" Nordamerika.
14	Förck, Th.	Lydia	2	6 " 8 "	" Ostasien.
15	Franck, G.	Polynesia	4	3 " 16 "	" Nordamerika.
16	Frankenberg, v., P.	Thuringia	1	0 " 28 "	" Westindien.
17	Glaeveke, G.	Oevelgönne	3	2 " 20 "	" Nordamerika.
18	Grundmann	Donar	1	1 " 8 "	" dem Golf von Mexiko und Brasilien.
19	Hahn, Ph.	Flandria	4	3 " 8 "	" Westindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
20	Hebich, C.	Normannia	4	1 Mt. 16 Tage	Nach Nordamerika.
21	Hellmers, H.	Lahn	12	6 " 20 "	" Nordamerika.
22	Hinsch, H.	Elise Marie	5	4 " 8 "	" Nordamerika.
23	Hinsch, P.	Hafis	3	4 " 10 "	" Nordamerika.
24	Jüngst, Th.	Ems	1	0 " 14 "	" Nordamerika.
25	Just, G.	Cassandra	2	2 " 22 "	" Westafrika.
26	Kaempff, C.	Gellert	9	5 " 24 "	" Nordamerika.
27	Karlowa, R.	Rugia	9	6 " 14 "	" Nordamerika.
28	Köhlenbeck, D.	Leipzig	1	1 " 2 "	" Nordamerika.
29	Kohlmann, A.	America	6	4 " 29 "	" Nordamerika.
30	Kopff, E.	Scandia	7	4 " 21 "	" Nordamerika.
31	Kühlewein, W.	Rhaetia	7	4 " 23 "	" Nordamerika.
32	Kühn, A.	Gothia	4	2 " 25 "	" Nordamerika.
33	Kuhfal, O.	Rhenania	3	2 " 21 "	" Westindien u. Nordamerika.
34	Kuhlmann, W.	Rhein	7	5 " 22 "	" Nordamerika.
35	Kuhn, A.	Donar	1	2 " 13 "	" Ostindien.
36	Landerer, R.	Helvetia u. D. Dania	2	1 " 16 "	" Westindien u. Nordamerika.
37	Leithäuser, H.	Bohemia	7	6 " 18 "	" Nordamerika.
38	Ludwig, C.	Suevia	8	5 " 14 "	" Nordamerika.
39	Magin, H.	Saxonia	3	2 " 11 "	" Westindien.
40	Martens, M.	Bavaria	4	3 " 10 "	" Westindien.
41	Marxen, J.	Valesia	1	0 " 15 "	" Westindien.
42	Mauer, B.	America	1	0 " 24 "	" Nordamerika.
43	Möller, M.	Main	1	0 " 25 "	" Nordamerika.
44	Ohnsorg, E.	Erlangen	1	3 " 6 "	" Australien.
45	Petersen, G.	Oceana	1	2 " 29 "	" Ostasien.
46	Pietsch, V.	Albingia	2	1 " 20 "	" Westindien und dem Golf von Mexiko.
47	Pohle, C.	Werra	7	4 " 7 "	" Nordamerika.
48	Quast, H.	Oevelgönne	1	1 " 0 "	" Nordamerika.
49	Reeckmann, A.	Bürgermeister Petersen	5	4 " 10 "	" Nordamerika.
50	Rehse, C. W.	Cremon	2	1 " 26 "	" Nordamerika und Kanada.
51	Reuter, F.	Russia u. D. Slavonia	5	3 " 10 "	" Nordamerika.
52	Richter, H.	Saale	11	6 " 15 "	" Nordamerika.
53	Ringk, R.	Fulda	9	5 " 11 "	" Nordamerika.
54	Rix, C.	Cassius	4	3 " 19 "	" Kanada.
55	Röben, J.	America	1	0 " 26 "	" Nordamerika.
56	Sander, R.	Trave u. D. Ems	12	6 " 18 "	" Nordamerika.
57	Schäffer, Ch.	Rhenania	1	1 " 4 "	" Westindien.
58	Scheel, A.	Russia u. D. Helvetia	4	3 " 1 "	" Nordamerika u. Westindien.
59	Schierhorst, B.	Minister Maybach	1	1 " 0 "	" Nordamerika.
60	Schmidt, G.	Italia u. D. Russia	5	2 " 5 "	" Nordamerika.
61	Schmidt, H.	Slavonia	2	1 " 8 "	" Nordamerika.
62	Schröder, F.	Polaria	3	3 " 14 "	" Nordamerika.
63	Schrötter, G	Borussia	1	0 " 17 "	" Nordamerika.
64	Schück, C.	Teutonia	3	3 " 3 "	" Westindien und dem Golf von Mexiko.
65	Schuldt, H.	Grassbrook	2	1 " 16 "	" Kanada.
66	Schultz, R.	Dania	1	0 " 17 "	" Nordamerika.
67	Schwaner, H.	Cremon u. D. Grimm	3	1 " 24 "	" Kanada.
68	Spliedt, H.	Steinhöft	3	1 " 20 "	" Kanada.
69	Spruth, F.	Australia	4	4 " 25 "	" Westindien und dem Golf von Mexiko.
70	Störmer, L.	Kaiser Wilhelm II.	2	1 " 6 "	" Nordamerika.
71	Supmer, H.	Neckar	1	0 " 25 "	" Nordamerika.
72	Szymanski, v., F.	Glückauf	3	2 " 26 "	" Nordamerika.
73	Thalenhorst, C.	Elbe	6	3 " 23 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
74	Theile, G.	Allemannia	4	2 Mt. 29 Tage	Nach Westindien und dem Golf von Mexiko.
75	Tilly, P.	Francia	2	2 « 4 «	« Westindien.
76	Vogelgesang, H.	Rhaetia u. D. Columbia	8	4 « 0 «	« Nordamerika.
77	Wienefeld, F.	Paula	5	5 « 22 «	« Nordamerika.
78	Williger od, W.	Trave u. D. Spree	6	3 « 12 «	« Nordamerika.
79	Winkler, O.	Moravia	6	3 « 2 «	« Nordamerika.
80	Winter, H.	Weser	4	3 « 27 «	« Nordamerika.
81	Wörpel, A.	Colonia	4	4 « 7 «	« Westindien u. Nordamerika.

Die unter No. 7, 13, 15, 28, 34, 43, 47, 55, 61, 70, 71, 73 und 80 dieser Tabelle aufgeführten Kapitäne kommen auch in der voraufgehenden vor.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Es hat sich im Laufe des Berichts-Jahres hinsichtlich der Thätigkeit der Abtheilung II nur sehr wenig geändert. Die eingeleitete wissenschaftliche Thätigkeit blieb nahezu in denselben Bahnen, so dass mit Beziehung darauf auf das verwiesen werden kann, was im vorjährigen Berichte Seite 24 und 25 gesagt worden ist. Nach und nach regte sich in nautischen Kreisen das Bestreben mehr und intensiver, die auf See gebräuchlichen Licht- und Schall-Signale seitens der Seewarte geprüft zu erhalten. Zunächst bezieht sich dies nur auf die Positions-Laternen und deren Prüfung, und zwar gab hierzu den Anstoss eine Stipulation der Berufsgenossenschaft, nach welcher die Seiten- und Topplichter der Schiffe an einer kompetenten Stelle geprüft werden sollten. Wir werden an einer anderen Stelle darauf zurück kommen und soll hier nun die Thätigkeit der Abtheilung hinsichtlich der Prüfung der anderen Instrumente für nautische Zwecke erörtert werden.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten die folgenden geprüft und deren Korrektionen festgestellt:

a. Barometer.

1) Normal- und Stations-Barometer	(6)	8
2) Marine-Barometer	(201)	185
3) Aneroid-Barometer	(11)	13
4) Barographen	(2)	0
	zusammen	206

Unter den Aneroid-Barometern waren 2 zu Höhenmessungen eingerichtet.

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	(5)	8
2) Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(22)	8
3) « « « Seegebrauch	(67)	62
4) Marine- «	(427)	354
	(zu übertragen):	432

Digitized by Google

	Transport:	432
5) Extrem-Thermometer	(24)	16
6) Schleuder- «	(1)	3
7) Hypso- «	(0)	2
8) Thermometer verschiedener Art	(13)	5
	zusammen	458

NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1889.

Es gelangten also im Ganzen 664 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 774 im Vorjahre. Wegen mangelhafter Beschaffenheit brauchten in diesem Jahre nur einige Thermometer zurückgewiesen zu werden. Die Abnahme in der Zahl der geprüften Instrumente erklärt sich aus der im August des Berichts-Jahres erfolgten Inbetriebsetzung der Hauptagentur im Quai-Speicher B, welcher seit dieser Zeit die Prüfung der älteren Schiffsinstrumente zufiel.

Am 28. Februar und 5. März des Berichts-Jahres konnten in frisch gefallenem Schnee an verschiedenen Normal-Thermometern der Seewarte direkte Nullpunkts-Bestimmungen vorgenommen werden; die gefundenen Werthe mögen — wie auch in früheren Jahren geschehen (cfr. Jahres-Bericht XII, pag. 25) — hier folgen:

	Korrektion am 28. Febr.	5. März
Fuess' Patent (ohne No.)	—0°19	—0°18
Akt.-Gesellsch. No. 88	—0.50	—0.49
« « 93	—0.50	—0.50
« « 95	—0.66	—0.62
« « 97	—0.54	—0.53
« « 98	—0.51	—
« « 122	—0.40	—0.40

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten: Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft:

Normal- und Stations-Barometer	(1)	1
Marine-Barometer	(8)	9
Aneroid-Barometer	(1)	3
Normal- und Psychro-Thermometer für Landstationen	(12)	16
Extrem-Thermometer	(12)	16
Marine-Thermometer	(116)	158
Thermometer verschiedener Art	(0)	0
Aräometer	(0)	0

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten wie folgt:

Normal- und Stations-Barometer	57
Marine-Barometer	187
Aneroid-Barometer	63
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	153
Extrem-Thermometer	148
Marine- und Psychro-Thermometer für Seegebrauch	887
Thermometer verschiedener Art	96
Hygrometer	11
Aräometer	19
Hypso-Thermometer	2
Barographen	10
Thermographen	2
Barothermographen	1

Digitized by Google

Diese Instrumente vertheilten sich am 1. Januar 1891 zur Ausrüstung von

319 Schiffen,
56 Inland-Stationen,
14 Ausland-Stationen.

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Angaben der meteorologischen Registrir-Thermographen mit kurzer Unterbrechung täglich durch die Abtheilung II reduzirt. Störungen im Betrieb kamen nur in geringfügiger Weise vor.

Eine Bestimmung des Normalstandes des Barometers der Seewarte seitens der Abtheilung II fand in diesem Jahre nicht statt, es wurden daher die im X. Jahrgang, pag. 29, angeführten Bestimmungen auch in diesem Jahre allen Barometer-Vergleichungen zu Grunde gelegt, wonach die Normal-Barometer Fuess No. 5 und Nr. 130 ohne Korrektion den definitiven Barometerstand anzeigen. Für das zu den täglichen Ablesungen gebrauchte Barometer ergaben ausführliche, im Laufe des Jahres angestellte Untersuchungen die folgenden Korrektionen.

Bei:	740 mm	745 mm	750 mm	755 mm	760 mm	765 mm	770 mm	775 mm	760 mm
Korr.:	—0.10	—0.05	+0.01	+0.03	+0.04	+0.08	+0.13	—	+0.15.

Den meteorologischen Instrumenten zuzuzählen ist der zur Förderung des Studiums der Nephologie seitens der Seewarte beschaffte Nephophoto-Theodolit, welcher O. Jesse in Steglitz zu Spezialversuchen zur Verfügung gestellt wurde.

Besondere Expeditionen (cfr. Jahres-Bericht XII, pag. 26) wurden in diesem Jahre nicht mit Instrumenten ausgerüstet.

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektionen festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit ausgestellt:

a) Sextanten und Oktanten	(134)	179
b) Kompasse:		
1. Trocken-Kompasse:		
Azimut-Kompasse	(35)	34
Steuer- «	(37)	33
Transparent «	(3)	7
Normal- «	(1)	0
Reserverosen	(40)	61
2. Fluid-Kompasse:		
Azimutfluid-Kompasse	(9)	9
Steuerfluid- «	(36)	23
Transparentfluid- «	(1)	0
Bootsfluid- «	(0)	1
3. Taschen-Kompasse	(5)	0
4. Peilvorrichtungen	(2)	0
c) Kompensations-Magnete	(137)	149
d) Deviations-Magnetometer	(4)	1
e) Vertikal-Kraftmesser	(2)	1
f) Sinus-Ablenkungs-Apparat	(0)	1
g) Sextanten-Spiegelprüfungs-Apparat	(1)	1

Als untauglich wurden 15 Sextanten von der Prüfung zurückgewiesen, darunter 8 Stück von ein und demselben Mechaniker. Infolge ungünstiger Witterung mussten 17 Sextanten ungeprüft abgeholt werden und verblieben von den im Laufe des Jahres eingelieferten Instrumenten noch 19 rückständig zur Prüfung im neuen Jahre.

Um auch bei trübem Wetter die Sextantenprüfung zu ermöglichen, wurde ein nach Angabe des Abtheilungs-Vorstehers, Admiralitätsrath Koldewey, ausgeführter Sextantenprüfungs-Apparat (Theodolit nebst Kollimator) provisorisch, unter Verwendung eines nur mit Messingaxe versehenen magnetischen Theodoliten, hergestellt. Die eingehenden Versuche mit diesem Instrument liessen mit Sicherheit schliessen, dass ein

Digitized by Google

speziell für diesen Zweck gebauter Theodolit mit Stahlaxe die Excentricitäts-Bestimmung mit vollster Sicherheit bei jeder Witterung gestatten würde.

Mit Hülfe des eingestellten Theodolites wurde in der letzten Hälfte des Berichts-Jahres bereits bei 82 Sextanten die Excentricität bestimmt, wobei zu bemerken ist, dass von Oktober an es kaum jemals möglich war, die direkten Winkel zwischen den Thürmen zu messen und stets der Kollimator angewandt werden musste.

Zwecks Anstellung von magnetischen Beobachtungen auf den kanarischen Inseln wurde ein kleiner Reise-Theodolit und ein Deviations-Magnetometer Dr. von Rebeur-Paschwitz zur Verfügung nach Teneriffa gesandt.

Der Bestand der Seewarte an nautischen und magnetischen Instrumenten stellt sich in diesem Jahre wie folgt:

Verschiedene Kompasse	20
Deviations-Magnetometer	9
Vertikal-Kraftmesser	3
Sinusablenkungs-Apparate	5
Deviations-Modelle nach Dr. Neumayer.	6
Deklinatorium « « «	1
Inklinatorien	2
Magnetische Theodoliten	2
Intensitätsmesser	2
Universal-Instrumente	2
Passage-Instrument	1
Theodolit	1
Prismenkreise	2
Prismenrohr	1
Sextanten	2

Um die auf die Nautik bezügliche Thätigkeit der Abtheilung II kennen zu lernen, hielten sich Kapitain-Lieutenant Meuss der Kaiserlichen Marine, sowie die Lieutenants zur See Lund der norwegischen und Roosenburg von der holländischen Marine einige Zeit in derselben auf.

Gemäss Verfügung des Reichs-Marine-Amts wurde die Bremer Marine-Ausstellung mit einer Anzahl solcher nautischen Instrumente, welche die Ausrüstung eines Handelsschiffes ausmachen, beschickt.

Die Zahl der bei der Abtheilung im Berichts-Jahre eingegangenen oder durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug etwa 300 Nummern.

Auf Ansuchen der Kaiserlichen Werft zu Danzig wurden seitens der Abtheilung II photometrische Vergleiche zwischen verschiedenartig gefertigten Fresnel'schen Linsenkörpern ausgeführt. Um derartige Versuche, deren Ausführung in Zukunft häufiger von der Seewarte verlangt werden dürfte, seit durch die Marine-Konferenz in Washington auf die Unzulänglichkeit der heutigen Schiffsbeleuchtung hingewiesen, mit grösserer Genauigkeit als bisher anstellen zu können, erscheint die Beschaffung eines zweckentsprechenden Photometers dringend erwünscht und soll daher auch, sobald die Mittel es gestatten, ins Auge gefasst werden.

Von der Hauptagentur Hamburg sind von Anfang August bis Ende Dezember 1890 nachstehende Instrumente geprüft:

Marine-Barometer	37
Aneroid- «	12 (davon 11 an Bord verglichen)
Marine-Thermometer	99
Psychro-Thermometer für Seegebrauch	26

Für 90 Positionslaternen wurden Zertifikate ausgestellt, ungefähr die doppelte Anzahl wurde wegen Untauglichkeit von der Prüfung zurückgewiesen.

Von der Hauptagentur Bremerhaven wurden folgende Instrumente im Laufe des Berichts-Jahres geprüft:

Marine-Barometer	136
Aneroid- «	3
Marine-Thermometer	311
Psychro-Thermometer für Seegebrauch	20
Sextanten	23
Aräometer	1
Positions-Laternen	113

Digitized by Google

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Im Jahre 1890 wurden 76 Schiffe (siehe Anlage I) in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht und zwar:

1)	In Hamburg	28	Dampfer und	5	Segelschiffe,
2)	« Neufahrwasser	18	« «	—	«
3)	« Flensburg	8	« «	—	«
4)	« Stettin	7	« «	—	«
5)	« Bremerhaven	—	« «	3	«
6)	« Kiel	1	« «	—	«
7)	« Lübeck	4	« «	2	«

Im Hamburger Hafen fanden im Ganzen 40 Besuche an Bord eiserner Schiffe statt; bei 33 dieser Schiffe wurde die vollständige Deviations-Bestimmung auf der Unterelbe ausgeführt, bei 7 Schiffen handelte es sich nur um Rathertheilung über Kompasse, deren Beschaffenheit, Aufstellung und Kompensation. Von dem Vorsteher der Hauptagentur wurde auf 7 Schiffen die Deviations-Bestimmung selbstständig und allein ausgeführt. In der Qualität der in Gebrauch auf den Schiffen sich befindenden Kompasse war überall ein Fortschritt zu erkennen; namentlich wurden die neu erbauten Schiffe durchweg mit den besten Kompassen ausgerüstet und verdient hervorgehoben zu werden, dass auch ein grosser Theil der in England erbauten neuen Dampfer mit Kompassen aus den Werkstätten Deutscher Mechaniker versehen wurde.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal geführt wurde, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	38	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	18	« «
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	29	« «
Kosmos-Linie	14	« «
Frachtdampfer verschiedener Linien	55	« «
zusammen	154	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von der Elbe	49	Deviations-Journale,
« « Weser	17	« «
von Plätzen der Ostsee	3	« «
zusammen	69	Deviations-Journale.

Die Diskussion der Deviations-Journale konnte so weit gefördert werden, dass es möglich wurde, eine Zusammenstellung der Resultate für die Veröffentlichung im „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ vorzubereiten. Eine neue Schwierigkeit für die Aufstellung der Kompasse und die Behandlung der Deviation ergab sich auf den grössten Post- und Passagier-Dampfern durch die ausgedehnte Anwendung des elektrischen Lichtes. Ausführliche Untersuchungen über den Einfluss des elektrischen Stromes auf die Kompassnadel konnten indess nur erst bei dem Schnelldampfer „Spree“ des Norddeutschen Lloyd angestellt werden.

c. Der Verkehr mit Kapitainen und Mechanikern. Der Besuch der Abtheilung war in dem Berichts-Jahre reger, als in dem vorhergehenden, er betrug 594; dies ist zum Theil den vielen Neubauten von Schiffen zuzuschreiben, für welche sich Kapitaine und Mechaniker wegen der Instrumente Rath erholten. In den letzten Monaten kam noch in Folge einer die Prüfung der Positions-Laternen fordernden Vorschrift der See-Berufsgenossenschaft hinzu, dass über die Konstruktion der passenden Laternen vielfach Rath und Anweisung eingeholt und ertheilt wurde.

Von dem Vorsteher der Hauptagentur wurde auf 94 Schiffen Besuche gemacht und zwar auf 42 eisernen und 22 hölzernen Segelschiffen und 30 Dampfern. Die Besuche wurden theils gemacht, um die Aufstellung der Kompasse auf den eisernen Schiffen zu prüfen resp. Anweisung darüber zu geben, anderentheils, um die Aufhängung der Instrumente, welche zu den meteorologischen Beobachtungen benutzt wurden, zu prüfen.

Digitized by Google

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Auf Seite 28 des XII. Jahres-Berichts wurde der Arbeiten Erwähnung gethan, welche in den letzten Jahren auf dem Gebiete der erdmagnetischen Bestimmungen an der Küste ausgeführt worden sind. Während des Berichts-Jahres wurden diese Untersuchungen nach Osten hin weiter ausgedehnt bezw. vervollständigt und zwar bis zur russischen Grenze. Das Ergebniss dieser Untersuchungen, welche von dem Assistenten des Direktors, Dr. Duderstadt, ausgeführt worden sind, bestätigte im Allgemeinen die schon früher ausgesprochene Vermuthung, dass das ganze Küstengebiet der Ostsee einerseits bis über die dänischen Inseln hinaus, andererseits in den baltischen Provinzen erheblichen Lokalstörungen unterworfen ist. Eine gründliche Untersuchung dieser Unregelmässigkeiten im Verlaufe der isomagnetischen Kurven zunächst zum Zwecke der Feststellung derselben, sodann in zweiter Linie in der Hoffnung einer Aufklärung der Ursachen muss für die Entwickelung der Wissenschaft des Erdmagnetismus von erheblicher Bedeutung werden. Von solchen Erwägungen ausgehend hat sich die Direktion dahin schlüssig gemacht, die Untersuchungen auch im nächsten Jahre (1891) fortzuführen und namentlich auch genügend weit nach Süden und dem Inlande hin auszudehnen, damit man ein Bild gewinnen kann über den Umfang der Störungen, d. h. über den Verlauf der isomagnetischen Kurven und deren Beziehung zu den weiter nach Süden hin in den Nachbarländern in neuerer Zeit bereits ausgeführten Aufnahmen (Polen, Galizien, Böhmen, Oesterreich-Ungarn). Die im Berichts-Jahre ausgeführten magnetischen Ortsbestimmungen sind sämmtlich schon berechnet, allein es wird davon Abstand genommen, die Resultate an dieser Stelle zu veröffentlichen, weil es zweckmässig erscheint, dieselben im Zusammenhange und ausführlich zu geben, wozu im Jahres-Bericht der Raum nicht gestattet werden kann.

Hamburg. **Magnetische Deklination.** Wie in den früheren Jahren, so wurden auch im Berichts-Jahre im Kompass-Observatorium der Seewarte durch den Assistenten des Direktors, Dr. Duderstadt, regelmässig magnetische Bestimmungen ausgeführt. Sämmtliche Deklinationsbestimmungen sind auf dem Zentralpfeiler des Observatoriums mit dem Reise-Theodolit von Hechelmann No. 686 ausgeführt.

Die Mire „Buxtehuder Kirchthurm" hat nur einmal im Jahre (am 30. Juni) eingeschnitten werden können, weil sie sonst stets durch Schiffe im Schwimmdock der Werft von Blohm & Voss verdekt war. Ueberhaupt wird von Jahr zu Jahr bei der Zunahme technischer Etablissements die Schwierigkeit, die Miren des Observatoriums zu sehen, erhöht und ist es namentlich in der Winterjahreszeit, sowie es auch gegen Schluss des Berichts-Jahres der Fall war, fast nicht mehr möglich, eine Mire anzuvisiren.

In nachfolgender Tabelle sind die einzelnen Beobachtungen niedergelegt. Die Reduktion auf das Tagesmittel geschah mittelst der Kew-Periode wie in den früheren Jahren.

Am	7.	Januar	um	2^h	0^m	p.	12°	13.′72	reduzirt auf Tagesmittel	12°	9.′05 W.
«	29.	«	«	10	15	a.		15.′34	« « «		15.′20 «
«	29.	«	«	1	20	p.		18.′98	« « «		14.′12 «
«	24.	Februar	«	2	54	p.		13.′98	« « «		10.′52 «
«	25.	«	«	1	45	p.		15.′53	« « «		10.′79 «
«	29.	März	«	10	21	a.		14.′33	« « «		13.′74 «
«	29.	«	«	2	45	p.		16.′60	« « «		11.′94 «
«	6.	April	«	9	39	a.		9.′25	« « «		10.′75 «
«	6.	«	«	3	9	p.		15.′38	« « «		10.′49 «
«	21.	«	«	12	40	p.		19.′84	« « «		12.′84 «
«	6.	Juni	«	1	18	p.		18.′30	« « «		11.′00 «
«	12.	«	«	9	48	a.		10.′80	« « «		11.′50 «
«	30.	«	«	12	5			14.′71	« « «		8.′45 «
«	30.	«	«	1	45	p.		14.′00	« « «		6.′94 «
«	25.	Juli	«	11	30	a.		13.′00	« « «		8.′33 «
«	25.	«	«	2	0	p.		13.′22	« « «		6.′28 «
«	26.	«	«	12	52			15.′21	« « «		8.′00 «
«	31.	«	«	10	54	a.		11.′68	« « «		8.′86 «
«	28.	August	«	11	4	a.		12.′47	« « «		9.′04 «
«	9.	Septbr.	«	12	34			12.′42	« « «		6.′75 «

Digitized by Google

Am	10.	Septbr.	um	$10^h 45^m$	a.	12° 10.′68	reduzirt auf	Tagesmittel	12°	8.′78 W.
«	18.	Oktober	«	2 20	p.	9.′15	«	«	«	4.′92 «
«	29.	«	«	10 30	a.	7.′99	«	«	«	7.′17 «
«	27.	Novbr.	«	10 30	a.	8.′40	«	«	«	7.′60 «
«	17.	Dezbr.	«	2 9	p.	7.′96	«	«	«	3.′51 «

Aus sämmtlichen Bestimmungen der magnetischen Deklination erhält man als Mittelwerth für 1890.46 den Werth 12° 9.′46 W. Da für 1889.51 der Werth 12° 13.′93 W. war, so ergiebt sich für die Säkular-Aenderung der Deklination eine Abnahme von 4.′47.

Magnetische Inklination. Auch die Bestimmungen der Inklination sind sämmtlich auf dem Zentralpfeiler des Observatoriums ausgeführt. Verwendet wurde dabei das Inklinatorium von Meyerstein mit den dazu von Hechelmann gefertigten leichten Nadeln. An einigen Tagen wurde das Inklinatorium des Reise-Theodolit Hechelmann No. 686 benutzt. Im Nachfolgenden sind die sämmtlichen ausgeführten Beobachtungen und zwar getrennt für jedes der genannten Instrumente gegeben:

Meyerstein			Reise-Theodolit No. 686			
1890	Februar 24.	$I = 67° 50.′30$ N.	1890	Januar 31.	$I = 67° 44.′5$	
	Mai 22.	52.′35		März 29.	48.′2	
	August 23.	50.′58		April 21.	52.′5	
	Oktober 23.	51.′18		Juni 7.	52.′9	(Nach der Methode in
	Novbr. 26.	49.′60		« 12.	46.′2	verschied. Azimuten.
	Dezbr. 27.	48.′80		Juli 26.	49.′0	Nur Nadel II.
				Septbr. 9.	47.′5	„ „ II.

Es ergiebt sich daraus ein Gesammt-Mittelwerth für 1890.65 von 67° 49.′58 N., während die Mittel aus jeder einzelnen Reihe, nämlich 67° 50.′47 und 67° 48.′68, eine Differenz von 1.′79 ergeben, um welchen Betrag der mit Meyerstein erhaltene Werth grösser ist. Verbindet man diesen letzteren Werth mit dem für das Jahr 1889.5 mit demselben Instrumente erhaltenen 67° 54.′16, so würde die Säkular-Abnahme der Inklination 3.′69 betragen, was wohl ein zu hoher Werth ist, welcher auf Unregelmässigkeiten in den Messungen zurückzuführen sein dürfte. Verbindet man den mit Meyerstein erhaltenen Werth mit jenem für 1885.7 zu 67° 47.′5, so würde sich eine mittlere jährliche Zunahme im Betrage von 0.′60 ergeben, woraus sich für 1886.5 $I = 67° 48.′1$ ergeben würde, während das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen direkt abgeleitet 67° 48.′16 oder nahezu mit dem obigen Werthe identisch ist (Jahres-Bericht IX, Seite 28). Es wird dadurch wahrscheinlich, dass in der That gegenwärtig entweder ein Stillstand oder eine kleine Zunahme in der nördlichen Inklination eingetreten ist. Dabei muss übrigens erwähnt werden, dass auch (wie oben) an anderen Punkten der Küste*) eine Abnahme der Inklination beobachtet wurde. Die Entscheidung über den wahren Sachverhalt muss auch in diesem Falle ferneren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Horizontal-Intensität. Die Bestimmungen der Horizontal-Intensität sind gleichfalls sämmtlich auf dem Zentralpfeiler ausgeführt. Es sind dieselben alle aus Schwingungen und Ablenkungen abgeleitet und werden sich dieselben im Mittel auf $9^h 45^m$ a. m. beziehen. Eine Reduktion auf Normalstände oder Tagesmittel wurde nicht ausgeführt.

		Magnet I	Magnet II	Mittel aus I u. II
1890.08	Januar 29.	0.17933	0.17930	0.17932 C. G. S.
.15	Februar 25.	44	29	36
.24	März 31.	37	13	25
.26	April 6.	18	06	12
.31	« 22.	15	10	13
.45	Juni 13.	35	29	32
.58	Juli 31.	33	26	30
.65	August 28.	28	23	25
.69	Septbr. 10.	35	28	32
.81	Oktbr. 24.	41	29	35
.90	Novbr. 27.	60	43	51
.98	Dezbr. 23.	70	49	60
1890.51		0.17937 C.G.S.	0.17926 C.G.S.	0.17932 C.G.S.

*) Siehe Inklination für Wilhelmshaven und Lübeck dieses Jahres-Berichtes.

Digitized by Google

Das Gesammtmittel (auch aus Magnet I und II) ist sonach 0.17932 C. G. S. und gilt dasselbe für 1890.51.

Verbindet man diesen Werth mit jenem für 1889.67, nämlich 0.17917 C. G. S., so würde sich daraus ergeben, dass sich die Horizontal-Komponente um 0.00015 vermehrt hätte.

Stettin (Zabelsdorf). **Magnetische Deklination.** Es liegen 10 Beobachtungen des Vorstehers der Hauptagentur, Herrn Kapitain Willert, an 6 verschiedenen Tagen der ersten Hälfte des Berichts-Jahres vor. Das Mittel derselben ergiebt nach Reduktion auf das Tagesmittel 1890.3 = 9° 44.′54 W.

Magnetische Inklination. Aus 6 Beobachtungen an 4 verschiedenen Tagen und für 1890.2 abgeleitet ergiebt 67° 14.′5 N.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Agent der Seewarte, Herr Dr. Wiese. Es ist durchschnittlich an je 4 Tagen des Monats, die gleichmässig über denselben vertheilt sind, beobachtet und wurden an jedem Tage 2 Bestimmungen gemacht, wovon die eine ungefähr auf die Zeit des westlichen Maximums fällt, die andere etwas später als zur Zeit des geringsten Werthes der westlichen Deklination ausgeführt wurde. Es werden in der hier folgenden Tabelle die nach der Kew-Periode auf das Tagesmittel reduzirten Werthe gegeben, sowie in Klammern die aus den unreduzirten Beobachtungen gebildeten Mittel für jeden Monat des Jahres. Hervorgehoben mag werden, dass jede Beobachtung mit zwei verschiedenen Nadeln ausgeführt ist, dass die Werthe beider Nadeln meistens sehr nahe bei einander liegen und im Mittel Nadel I nur um rund 0.5 Minuten grössere Werthe giebt als Nadel II.

Im	Januar	aus 8	Beobachtungen.....	11° 15.′97 W	[11° 17.′14]
«	Februar	« 8	«	12.′44 «	[11° 13.′74]
«	März	« 6	«	15.′22 «	[11° 16.′76]
«	April	« 10	«	29.′99 «	[11° 22.′16]
«	Mai	« 8	«	21.′63 «	[11° 22.′53]
«	Juni	« 10	«	12.′46 «	[11° 13.′16]
«	Juli	« 8	«	18.′52 «	[11° 20.′68]
«	August	« 8	«	14.′18 «	[11° 15.′15]
«	Septbr.	« 8	«	15.′12 «	[11° 15.′94]
«	Oktober	« 8	«	14.′85 «	[11° 16.′07]
«	Novbr.	« 6	«	18.′49 «	[11° 20.′13]
«	Dezbr.	« 10	«	20.′83 «	[11° 22.′48]

Es ergiebt sich aus der ersten Reihe für das Mittel des Berichts-Jahres der Werth = 11° 16.′72 W., welcher, wenn mit dem Mittelwerth für 1889 kombinirt, eine Abnahme der magnetischen Deklination um 3.′44 ergiebt.

Das Mittel aus der zweiten Reihe ergiebt einen Mittelwerth von 11° 17.′99 W. Kombinirt man diesen Werth mit jenem aus den in ähnlicher Weise behandelten Beobachtungen abgeleiteten im Jahre 1889, so resultirt eine jährliche Abnahme von 3.′15.

Im Vorjahre waren die respektiven Werthe: 4.′30 und 6.′82, woraus ein Gesammt-Mittelwerth für 1888, 1889 und 1890 als jährliche Abnahme sich ergiebt von 4.′43.

Es wurden Bestimmungen der magnetischen Inklination auch in diesem Jahre nicht ausgeführt. Aus Bestimmungen von Dr. Neumayer am 2. Oktober 1888 wurde die Inklination zu 67° 59.′78 N. abgeleitet, welcher Werth wohl auch für das Berichts-Jahr als nicht wesentlich verändert angenommen werden kann.

Barth. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen wurden von dem Agenten der Seewarte, Herrn Navigationslehrer Skalweit, ganz ebenso wie früher ausgeführt. Die Inklination ist überhaupt nicht bestimmt worden.

Im	Januar	betrug	der	Mittelwerth	11° 7.′13 W.
«	Februar	«	«	«	6.′73 «
«	März	«	«	«	6.′16 «
«	April	«	«	«	6.′09 «
«	Mai	«	«	«	5.′25 «
«	Juni	«	«	«	4.′76 «
«	Juli	«	«	«	4.′08 «

Im	August	betrug	der	Mittelwerth	11° 4.′06 W.
«	Septbr.	«	«	«	4.′01 «
«	Oktober	«	«	«	3.′36 «
«	Novbr.	«	«	«	3.′51 «
«	Dezbr.	«	«	«	3.′02 «
				Mittel 1890.5	= 11° 4.′87 W.

Digitized by Google

Verglichen mit dem Werthe der Deklination für 1889.5 von 11° 9.′25 W. ergiebt sich eine Abnahme von 4.′38.

Die Abnahme betrug: 1887/88..... 4.′92
1888/89..... 4.′54 } 4.′46 (Rostock = 4.′43).
1889/90..... 4.′38

Danach scheint die Abnahme stetig kleiner zu werden, was auch mit Beobachtungen anderer Stationen übereinstimmt.

Flensburg. **Magnetische Deklination.** Von dem Agenten der Seewarte, Herrn Navigationslehrer Pheiffer, wurden in der Zeit vom 21. Juni bis zum 22. August an 19 Tagen Bestimmungen der Deklination, und zwar je mit 2 verschiedenen Nadeln ausgeführt, ausser dem Deviations-Magnetometer von Bamberg ist an einigen Tagen ein Instrument von Plath benutzt worden; die Uebereinstimmung der Resultate ist befriedigend.

Das Mittel sämmtlicher Beobachtungen ergiebt, reduzirt auf das Tagesmittel für 1890.69: 12° 38.′88 W.

Da die Beobachtungen sämmtlich in der Sommerjahreszeit ausgeführt worden sind, so kann von der Ableitung der Säkular-Aenderung mittels der früheren, während des ganzen Jahres ausgeführten Beobachtungen nicht die Rede sein.

Magnetische Inklination. Aus fünf in den Sommermonaten ausgeführten Bestimmungen dieses Elementes, welche unter sich recht gut mit einander übereinstimmen, ergiebt sich für 1890.56 ein Mittelwerth von 68° 33.′5 N. Die Säkular-Aenderung lässt sich aus dem Grunde, der bei der Deklination gegeben wurde, nicht ableiten.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Vorsteher der Hauptagentur der Seewarte, Herr Kapitain Gutkese, machte in den Monaten Januar bis August 8 Beobachtungen, und zwar eine in jedem Monat, woraus sich für 1890.36 der Mittelwerth berechnen lässt zu 13° 12.′5 W. Es ist dieser Werth auf das Tagesmittel reduzirt. Da im Jahre 1889.56 der entsprechende Werth = 13° 18.′6 W. war, so berechnet sich für das Jahr eine Abnahme der magnetischen Deklination von 7.′6.

Magnetische Inklination. Aus gleichfalls 8 an denselben Tagen mit der Deklination angestellten Beobachtungen ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes für 1890.36 von 67° 57.′5 N. Für 1889.5 war die magnetische Inklination = 67° 59.′0 N, woraus sich eine Abnahme für die Epoche von 1.′2 ergeben würde.

Leider mussten die magnetischen Beobachtungen wegen der neuen Hafenbauten nach dem Monat August unterbrochen werden.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Beobachter: der Vorsteher der Hauptagentur und Normal-Beobachtungsstation Herr Lothes. Aus 14 Beobachtungen zwischen März und Oktober ist der auf das Mittel des Tages reduzirte Mittelwerth für 1890.50 = 8° 25.′86 W. Für 1889.5 war abgeleitet worden 8° 29.′51 W. Demnach betrug die jährliche Abnahme = 3.′65.

1890, 19. April, wurde von Dr. Duderstadt in Neufahrwasser beobachtet. Da der alte Beobachtungsplatz durch die Nähe der Bahn gestört erscheint, wurde in der Richtung auf Danzig zu an sonst durchaus einwurfsfreier Stelle eine Beobachtung gemacht, während zu gleicher Zeit Herr Lothes auf dem früheren Platze beobachtete. Die Instrumente wurden gegenseitig auf Faden eingestellt.

Beobachtung des Herrn Dr. Duderstadt .... $10^h\ 54^m$ a. δ = 8° 33.′45 W.
« « « Lothes ..... $10^h\ 56^m$ a. δ = 8° 24.′50 W.
Differenz = 8.′95.

An dem neuen Platze, an welchem ein Stein aufgestellt und später beobachtet werden soll, ist somit die westliche Deklination um 8.′95 grösser als an der früheren Station. Es hat den Anschein, als ob vom Juni ab schon an dieser neuen Stelle beobachtet wurde, und fällt daher die jährliche Abnahme etwas klein aus.

Magnetische Inklination. Aus 13 Beobachtungen wird die Inklination für 1890.53 auf 68° 5.′5 N. berechnet. Für 1889 hatte sich ergeben 68° 7′ N., mithin hat eine Abnahme von 1.′5 stattgefunden. Von Dr. Duderstadt ist an der erwähnten neuen Stelle am 19. April beobachtet: I = 68° 2.′0 N., Herr Lothes beobachtete zur selben Zeit am alten Platz = 67° 59.′5 N., die Werthe liegen mithin nahe bei einander.

Horizontal-Intensität. Dieselbe wurde von Dr. Duderstadt auf der früheren und auf der neuen Station bestimmt aus Beobachtung von Schwingungen und Ablenkungen.

Digitized by Google

Alter Platz 1889, 29. Juni, Magnet I .....0.17926 } Mittel 0.17930 C. G. S.
« II .....0.17935 }
Neuer Platz 1890, 19. April « I .....0.17986 } Mittel 0.17986 C. G. S.
« II .....0.17985 }

Beide Beobachtungen, reduzirt auf 1890.0, ergeben somit:

Alter Platz .....0.17938 C. G. S.
Neuer Platz .....0.17981 C. G. S.,

sodass die horizontale Intensität auf dem neuen Platze um 0.00043 C. G. S. Einheiten grösser sein würde.

Lübeck. Die Beobachtungen wurden durch Herrn Dr. W. Schaper in dem Erdmagnetischen Observatorium wie in früheren Jahren, so auch im Berichts-Jahre ausgeführt. Den nachfolgenden Bericht verdanken wir der gütigen Ueberlassung des Beobachtungs-Materials von Seiten des genannten Herrn. Wir verweisen zur Würdigung der Zuverlässigkeit der hier gegebenen Werthe auf das in den früheren Jahres-Berichten (so unter andern XII, Seite 32) Gesagte.

Magnetische Deklination. Aus den an 3 Stunden des Tages regelmässig vorgenommenen Ablesungen der Variations-Instrumente der erdmagnetischen Station lassen sich die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Mittelwerthe für die einzelnen Stunden, beziehungsweise Monate ableiten, wobei nur zu bemerken ist, dass ein Ausschluss der Störungstage nicht stattgefunden hat.

Monat	$7\frac{1}{2}^h$ a. m.	1^h p. m.	7^h p. m.	Mittel
Januar	12° 15.′0 W.	12° 13.′7 W.	12° 11.′0 W.	12° 13.′2 W.
Februar	9.′2	13.′3	10.′2	10.′9
März	7.′3	14.′8	9.′0	10.′4
April	5.′7	15.′7	8.′9	10.′1
Mai	5.′4	14.′2	8.′5	9.′4
Juni	4.′3	13.′6	8.′7	8.′9
Juli	4.′2	12.′8	8.′1	8.′4
August	3.′8	13.′5	7.′2	8.′2
September ...	4.′8	12.′7	6.′3	8.′0
Oktober	5.′2	10.′5	5.′2	7.′0
November	6.′2	9.′5	5.′2	7.′0
Dezember	5.′1	7.′8	4.′6	5.′8
Jahr	12° 6.′4 W.	12° 12.′7 W.	12° 7.′8 W.	12° 8.′9 W.

Die entsprechenden Jahresmittel-Werthe der Deklination für 1889 und 1890 verglichen, sind folgende:

1889.....	12° 11.′31	12° 17.′90	12° 11.′78	12° 13.′66
1890.....	12° 6.′4	12° 12.′7	12° 7.′8	12° 8.′9
Säkular-Aenderung =	4.′9	5.′2	4.′0	4.′8

Magnetische Inklination. Aus einer Anzahl Bestimmungen dieses Elementes, welche nahezu gleichmässig über das Jahr vertheilt sind, ergiebt sich ein auf das Tagesmittel reduzirtes Mittel für das Gesammtjahr 1890.5 von 67° 58.′9 N. Im Jahre 1887 wurde die Inklination zu 68° 2′ N. angenommen, woraus sich für die 3 Jahre eine jährliche Abnahme der Inklination von 1.′0 berechnen lässt.

Horizontal-Intensität. Dieses Element wurde nur im Monat Juni des Berichts-Jahres ununterbrochen beobachtet und zwar an 3 Stunden des Tages wie die Deklination. Als Mittelwerth ergab sich für den Monat Juni (1890.5) 0.17868 C. G. S., im Jahre 1885.5 wurde die Horizontal-Intensität im Mittel bestimmt zu 0.17796 C. G. S. Es ergiebt sich daher für die mittlere Säkular-Aenderung in der Epoche 1885.5—1890.5 eine Zunahme von 0.00014 C. G. S. Begreiflicher Weise kann die Ableitung der Säkular-Aenderung, da im Falle von 1890 nur 1 Monat zur Verwendung gelangte, auf Genauigkeit keinen allzugrossen Anspruch erheben.

Digitized by Google

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Nach den in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie allmonatlich veröffentlichten Resultaten am Kaiserlichen Marine-Observatorium ausgeführter magnetischer Beobachtungen ergiebt sich der auf das Tagesmittel reduzirte Werth dieses Elementes für 1890.53 zu 13° 25.′44 W. Da im Jahre 1889.5 die magnetische Deklination 13° 29.′55 W. betrug, so ergiebt sich daraus eine Säkular-Aenderung von —4.′11 (Abnahme) oder genau derselbe Werth wie im Vorjahre.

Magnetische Inklination. Dieses Element wurde aus sämmtlichen vorliegenden Beobachtungen für 1890.5 zu 67° 59.′93 N. berechnet. Da im Vorjahre die magnetische Inklination 68° 2.′49 N. betrug (nicht, wie irrthümlicher Weise Seite 33 des vorigen Jahres-Berichtes gedruckt ist 68° 7.′49), so würde sich eine jährliche Abnahme der Inklination von 2.′56 ergeben. Im Vorjahre wurde eine Zunahme von 1.′23 konstatirt.

Horizontal-Intensität. Aus allen Beobachtungen, beziehungsweise Bestimmungen dieses Elementes ergiebt sich für 1890.6 ein Mittelwerth von 0.17913 C. G. S., woraus sich, wenn man das Jahr 1888 mit 0.17885 C. G. S. in Erwägung zieht, eine jährliche Zunahme von 0.00014 C. G. S. ergiebt. Im Jahre 1889 war die Horizontal-Komponente, wie es den Anschein hat, erheblich über dem Mittelwerth, sofern dieses aus den bei der Berechnung herangezogenen Beobachtungen geschlossen werden darf.

Helgoland. Bald nach der Besitzergreifung Helgolands wurden daselbst durch den Assistenten des Direktors der Seewarte, Herrn Dr. Duderstadt, magnetische Beobachtungen ausgeführt und zwar geschah dies am 5. und 6. September des Berichts-Jahres.

Magnetische Deklination. Für 1890.7 = 13° 36.′60 W. auf das Mittel des Tages reduzirt.

Magnetische Inklination. Für 1890 am 6. September 10^h a. m. = 68° 21.′5 N.

Horizontal-Intensität. 1890 am 6. September gegen $8^h\ 15^m$ a. m. = 0.17734 C. G. S.

Ein ausführlicher Bericht über diese Beobachtungen, welche auf dem Oberlande in der Nähe des Südwest-Randes ausgeführt worden sind, wurde in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1890, Seite 519 und 520 veröffentlicht.

Die Witterung war während der Sommermonate den Beobachtungen im Freien so ungünstig, dass die alljährlich sonst am Diebsteiche (Altona-Eimsbüttel) ausgeführten Beobachtungen im Berichts-Jahre unterbleiben mussten.

Von den durch Dr. Duderstadt im Laufe des Berichts-Jahres in Ost- und Westpreussen ausgeführten Beobachtungen über die Elemente des Erdmagnetismus wurde oben schon gesprochen.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1890. Anlage I.

	Datum		Datum		Datum
Hamburg		Stubbenhuk	19. Oktober	Oliva	25. März
Dampfer		General Contreras	21. Oktober	Adlershorst	29. März
Itaparica	9. Januar	Amazonas	25. Oktober	Artushof	29. März
Roland	24. Januar	Wissmann	9. Novbr.	Echo	7. Mai
Rodolfo	6. Februar	Hedwig Woermann	16. Novbr.	Stormarn	13. Mai
Oceana	28. Februar	Patagonia	6. Dezbr.	Jenny	24. Mai
India	8. März	Baumwall	10. Dezbr.	Elisabeth [1])	20. Juni
Terschelling	16. März	Eisbrecher I.	14. Dezbr.	Hela	13. Juli
Bhopal	22. März	Gretchen Bohlen	15. Dezbr.	Emma	13. Juli
Cassandra	6. April	Segelschiffe		Siedler	7. August
Minister Maybach	23. April	Vega [1])	17. Januar	Sophie	21. August
Bundesrath	1. Juni	Margarethe Gaiser	21. Januar	Hela	6. Septbr.
Paraguassu	3. Juni	Minna	30. Januar	Echo	18. Septbr.
Chusan	30. Juni	Najade	2. August	Adlershorst	20. Septbr.
Cyclop	8. Juli	Carl	3. Oktober	Danzig	8. Novbr.
Johanne Oelsner	27. Juli			Livonia	14. Dezbr.
Herodot	16. August	**Neufahrwasser**			
Serapis	19. August	Dampfer		**Flensburg**	
Nord	20. August			Dampfer	
Enak	1. Septbr.	Emma	17. Januar	Desdemona	23. Januar
Hans & Kurt	9. Oktober	Danzig	24. März	Mira	19. Februar

[1]) Däne.

Digitized by Google

	Datum
Hectos	22. März
Concurrent	24. April
Tai-Yik	4. Juni
Lesbos	14. Juli
Rhodos	21. August
Samos	4. Oktober
Stettin	
Dampfer	
Eduard	16. März
Mariette	2. Juni
Susanne	19. Juni
Spree	8. Septbr.

	Datum
Riga	17. Septbr.
Hispania	13. Novbr.
Havel	14. Dezbr.
Bremerhaven	
Segelschiffe	
Charlotte	6. August
Weser	Septbr.
Concordia	Oktober
Kiel	
Dampfer	
Türk. Torpedoboot No. 40	17. Novbr.

	Datum
Lübeck	
Dampfer	
Bernhardt	1. April
Russland	8. Mai
Kollund	Mai
Dora	Juli
Segelschiffe	
Anna Ramien	August
Sterna	Oktober

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Es wurde in dem letzten Jahres-Berichte, dem zwölften, auf die Thätigkeit der Abtheilung III mit Beziehung auf das Sturmwarnungswesen und die Küsten-Meteorologie in der Einleitung darauf hingewiesen, dass diese Thätigkeit im Ganzen als ein befriedigendes Resultat liefernd bezeichnet werden kann. Auch im Berichts-Jahre ergab sich dasselbe Resultat und mag daher auf die an der angezogenen Stelle gemachten Bemerkung hiermit Bezug genommen werden. Besondere Sorgfalt wurde auf strenges Innehalten der durch die Instruktion für den meteorologischen Dienst der Seewarte vorgeschriebenen Normen seitens der Normal-Beobachtungs-Stationen beachtet. Auf den Inspektionsreisen wurde denn auch besonders Bedacht darauf genommen, zu prüfen, ob die Beobachter strengstens instruirt, die Vorschriften für die Beobachtungen beachten und die Instrumente in vollkommener Ordnung waren. Es konnte sich nicht fehlen, dass dadurch von Jahr zu Jahr die Qualität der Beobachtungen sowohl, sowie auch die durch die Vorsteher der Beobachtungs-Stationen auszuführenden Reduktionen zuverlässiger und umfassender werden konnten.

Auch dem Signaldienst in Verbindung mit dem Sturmwarnungswesen wurde die eingehendste Sorgfalt gewidmet und namentlich darauf geachtet, dass der Depeschen-Verkehr von der Zentralstelle nach den Signalstellen stets prompter und zuverlässiger sich gestaltet.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Im Allgemeinen blieb der wettertelegraphische Verkehr während des Berichtjahres derselbe wie früher. Die Direktion war nur unablässig bemüht, die bestehenden Verbindungen intensiver, wirksamer und rascher zu gestalten, soviel dies an ihr lag, und wurde namentlich darauf Bedacht genommen, den von Jahr zu Jahr sich mehrenden Signalstellen an der Küste die Witterungs- und Warnungsdepeschen in ausgiebiger und rascher Weise zugehen zu lassen. Es findet dieses besonders seine Anwendung hinsichtlich der von den Provinzial-Behörden neu eingerichteten Sturmwarnungsstellen, sowie denn auch besondere Sorge darauf verwendet wurde, die Insel Helgoland, sobald dieselbe im August in Deutschen Besitz übergegangen war, mit Witterungs-Nachrichten, Sturmwarnungen u. s. w. nach Kräften zu versehen. Der Direktor verfügte sich persönlich an Ort und Stelle und setzte sich mit den Deutschen Regierungs-Organen in Verbindung, so dass mit Herannahen der schlechten Jahreszeit alles das angeordnet war, was die dringendsten Bedürfnisse befriedigen konnte. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass der langjährige meteorologische Beobachter und Mitarbeiter der Seewarte, Herr Lehrer Schmidt, in bereitwilligster Weise auch seine Hand dazu bot, dass sofort der Bevölkerung der Insel die Wohlthaten des Sturmwarnungs-Dienstes zugewendet werden

Digitized by Google

konnten. Die Errichtung eines Signalmastes auf dem Südende der Insel, sowie andere hierher gehörige Einrichtungen müssen für das nächste Jahr vorbehalten bleiben, da hiefür die erforderlichen Mittel im Etat vorgesehen werden müssen.

Leider gelang es der Direktion auch im Berichtsjahre nicht, die Witterungs-Nachrichten aus dem Südwesten Europas alltäglich rechtzeitig zum Gebrauche bei den Witterungs-Aussichten und den Sturmwarnungen zu erhalten. Noch immer fehlen die Nachrichten aus Portugal und Spanien, und steht zu hoffen, dass es den Bemühungen der Direktion, erneuert bei der im Jahre 1891 abzuhaltenden internationalen Konferenz der Direktoren der meteorologischen Institute gelingen wird, eine wesentliche Verbesserung der bis jetzt bestehenden Verhältnisse herbeizuführen.

Vom 28. Juli bis 31. Oktober ging auch im Berichtsjahre eine Depesche nach Stockholm, enthaltend die Nachmittags-Beobachtungen der Stationen Hamburg, Neufahrwasser und Chemnitz in je zwei Gruppen; dagegen wurden vom 1. Oktober die Abend-Beobachtungen von Haparanda und Stockholm an der Seewarte übermittelt.

In der Depesche nach Paris wurde vom 16. Oktober an Wiesbaden statt Kassel gegeben, weil die Depeschen der letzteren Station meist sehr verspätet auf der Seewarte eintrafen.

In der Depesche nach Brüssel wurde seit Mitte April des Berichtsjahres statt Petersburg Helsingfors, statt Wien München im Falle der Verspätung gegeben.

Dieses sind die wenigen Veränderungen im Verkehre, welche gegen früher zu verzeichnen sind.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Hafentelegramme erhielt seit dem 16. September Helgoland; ausserdem wurden der Hauptagentur im Freihafengebiet in Hamburg seit dem 1. April Hafentelegramme zugestellt, welche auch an dem Dienstgebäude dieser Agentur (Silo-Speicher B) im Wetterkasten der Seewarte zur Ausstellung gelangten.

In Beziehung auf den inländischen Depeschenverkehr kamen folgende Veränderungen vor: in den nach Magdeburg, Chemnitz, Berlin und Breslau abgehenden Depeschen kam seit Oktober die Station Kasssel in Wegfall.

Die schon seit langer Zeit an das Tageblatt in Stuttgart abgehende Depesche kam seit Dezember in Wegfall; dagegen erhielt das Meteorologische Institut in Stuttgart alltäglich in einem zweiten Telegramm die zur Zeit der Absendung noch fehlenden Angaben.

Telegramme zur Konstruktion der Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. In diesem Theile des Dienstes der Abtheilung III trat keinerlei Aenderung ein.

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutschen Küste.

In Neufahrwasser fand eine Verlegung der Normal-Beobachtungs-Station statt, indem dieselbe am 1. April nach derselben Stelle verlegt wurde, wo sie bis zum 1. April 1884 untergebracht war.

In Swinemünde erhielt der Regenmesser eine wesentlich freiere Aufstellung, bei welcher Gelegenheit, um Unbefugte abzuhalten, derselbe von einem genügend hohen Lattenzaun umgeben wurde.

In Kiel wurde das Anemometer am 1. Oktober auf dem Wohngebäude der Sternwarte aufgestellt (Seehöhe 64.8^{m} gegen früher 63.0^{m}). Anfang Juni wurde diese Station mit einem neuen Stationsbarometer mit festem Boden ausgerüstet.

An der Seewarte wurde der Sonnen-Autograph auf einem gemauerten Pfeiler anstatt auf einem Holzpfahle (auf dem Westthurme der Seewarte) angebracht, wodurch er eine festere und höhere Aufstellung erhielt.

Bezüglich der Aenderungen an den Signalstellen ist Nachstehendes zu bemerken:

An den Signalstellen Travemünde, Hela und Brüsterort wurden neue Signalmasten errichtet. In Marienleuchte brach am 2. Oktober während einer Sturmböe die Signalstange oberhalb des Fusses ab. Dieselbe konnte bis jetzt noch nicht erneuert werden.

Personal-Aenderungen fanden statt in Stralsund, wo seit dem 1. April der Hafenmeister Herr Koch als Vorsteher der Signalstelle ernannt wurde und auf Borkum, wo der Beamte der Inselbahn, Herr Schwoon, die Leitung der Normal-Beobachtungs-Station, sowie der Signalstelle übernahm.

Inspizirt wurden im Berichts-Jahre folgende Normal-Beobachtungs-Stationen bezw. Signalstellen: vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Swinemünde, Greifswalder-Oie, Thiessow, Arkona,

Digitized by Google

Wittower Posthaus und Stralsund; vom Assistenten Herrn Dr. Herrmann: Darsserort, Wustrow, Warnemünde, Wismar und Travemünde und vom Hülfsarbeiter Herrn Dr. Grossmann: Marienleuchte, Friedrichsort, Kiel, Schleimünde, Keitum, Brake und Borkum.

Wie in früheren Jahren wurde eine rege Kontrole der, insbesondere von den Normal-Beobachtungs-Stationen angestellten, Beobachtungen ausgeübt und nahm die diesbezügliche Korrespondenz mit den Stationen sehr erhebliche Zeit in Anspruch. Die Bearbeitung der Barographen-Registrirungen von Keitum und Memel wurde von der Abtheilung III ausgeführt, sowie auch die Bearbeitung der Beobachtungen und weitere Registrirungen an der Seewarte selbst.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetterprognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Bezüglich der Methode der Prüfung der Wetterprognosen wird auf die früheren Jahrgänge hingewiesen. Die für den Jahrgang 1890 angestellte Prüfung der Wetterprognosen lieferte das nachstehende Ergebniss, wobei die Anzahl der Treffer in % angegeben ist, welche über dem Zufall liegen. Zum Vergleiche werden hier noch die Ergebnisse für den Zeitraum 1886 bis 1889 beigefügt.

Tabelle I.

		1886	1887	1888	1889	1890	Mittel
		%	%	%	%	%	%
Temperatur, Bewölkung und Niederschlag	Hamburg	14	19	17	19	18	17
	Neufahrwasser	14	16	14	19	13	15
	Memel	14	17	16	16	13	15
Windstärke	Hamburg	—	11	9	6	9	9
	Neufahrwasser	—	10	7	6	3	6
	Memel	—	3	10	10	3	6
Windrichtung	Hamburg	—	20	23	18	23	21
	Neufahrwasser	—	13	21	14	22	18
	Memel	—	10	14	11	9	11

Da nunmehr ein Lustrum der Wetterprognosen nach der in den vorhergehenden Jahrgängen angegebenen Methode geprüft worden ist und somit auf den Erfolg der Wetterprognosen wenigstens angenähert geschlossen werden kann, so erschien es bei der sehr beträchtlichen, dabei nothwendigen Arbeitsleistung geboten, die bisherige eingehende Prüfung zunächst zu verlassen, dagegen die hierauf bezügliche Tabelle in den Monatsberichten der Seewarte beizubehalten, welche gestattet, über den Erfolg oder Misserfolg der Wetterprognose ein Urtheil zu gewinnen.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzial-Behörden errichtet wurden, kommen noch folgende hinzu: Hiddensöe, Vogelsang (Kreis Danzig), Alt-Terranova, Wollin und Heiligenhafen. Dagegen ist die Signalstelle des Provinzial-Landwirthschaftlichen Vereins in Otterndorf eingegangen.

Ueber die Aenderungen an den Signalstellen der Seewarte siehe oben IIa.

Bezüglich der einzelnen Signalstellen und deren Lage an der Küste möge auf die der dritten Ausgabe der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle, welche dem Monatsberichte der Seewarte entnommen ist, giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1890.

Wie bereits im vorigen Jahresberichte erwähnt wurde, erfuhr seit 1889 die Prüfung der Sturmwarnungen insofern eine Aenderung, als dieselben nach den stündlichen Aufzeichnungen der an den Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte aufgestellten Anemographen geprüft wurde. Die Methode der Prüfung und die dabei erhaltenen Ergebnisse sind im vorigen Jahresberichte, sowie im Beihefte II des Monatsberichts für 1889 in ausführlicher Weise niedergelegt, weshalb wir hierauf verweisen.

Digitized by Google

Tabelle II. **Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.**

1890 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar	386	53	439	5., 9., 10., 14., 15., 19., 22., 25., 26., 27.
Februar	13	13	26	2.
März	306	51	357	4., 6., 7., 8., 10., 11., 12., 29.
April	157	55	212	7., 17., 23., 25.
Mai	109	19	128	24., 26., 30., 31.
Juni	—	30	30	—
Juli	91	39	130	22., 23.
August	108	91	199	15., 23., 27.
September	140	38	178	7., 27., 29., 30.
Oktober	365	136	501	1., 2., 3., 5., 6., 9., 10., 16., 18., 19., 25., 27., 29.
November	282	63	345	2., 3., 6., 7., 20., 22., 23., 24.
Dezember	—	—	—	—
Jahr	1957	588	2545	57 Tage

Hiernach ergeben sich seit 1877 im Ganzen 20138 Anordnungen zum Heissen, 3728 Anordnungen zum Senken, also im Ganzen 23866 Anordnungen.

Wir wiederholen hier nur noch die untere Grenze der stündlichen Windgeschwindigkeit für stürmische Winde:

Borkum	21 m. pr. Sek.	Hamburg	15 m. pr. Sek.	Keitum	13 m. pr. Sek.
Wilhelmshaven	16 «	Kiel	15*) «	Swinemünde	13 «
Wustrow	15 «	Memel	13 «	Neufahrwasser	10 «

Für jede Sturmwarnung wurde die Stunde bestimmt, in welcher die Windgeschwindigkeit am grössten war und zwar für 4 Stunden vor und 36 Stunden nach der Warnung, wobei noch unterschieden wurde, ob die Winde in Bezug auf die oben angegebenen unteren Sturmgrenzen stürmisch waren oder nicht. Auf diese Weise wurde nun die folgende Tabelle abgeleitet, worin noch die Stunden zu Gruppen von je 6 Stunden geordnet wurden.

Tabelle III. **Stunden des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Warnung.**

	vor —						nach der Sturmwarnung.																								Summ
Stunden	−5	−4	−3	−2	−1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1) Stürmische Winde	4	2	2	1	3	12	6	5	5	6	8	3	5	2	7	2	4	2	5	8	6	3	6	4	8	7	6	5	3	1	3	1	0	6	1	2	1	2	2	4	1	8	166
							33						22						32						30						13						18						
2) Nicht stürmisch. Winde	11	6	3	8	4	32	8	9	6	10	3	2	3	3	1	1	2	2	4	2	1	6	1	0	3	3	2	2	2	2	3	2	0	2	1	0	1	2	0	2	0	1	124
							38						12						14						14						8						6						
3) Ueberh. 1) + 2)	15	8	5	9	7	44	15	14	11	16	11	5	8	7	8	3	7	4	10	11	7	9	7	4	11	10	8	7	5	3	6	3	0	8	2	2	2	4	2	6	1	9	290
							72						37						48						44						22						24						

Die folgende kleine Tabelle giebt Aufschluss darüber, in wie vielen Fällen die grösste Windgeschwindigkeit die untere Sturmgrenze erreichte, beziehungsweise überschritt, oder nicht erreichte.

Tabelle IV. Die grösste Windgeschwindigkeit war stürmisch oder nicht stürmisch (Anzahl der Fälle):

	Borkum	Wilhelmsh.	Hamburg	Keitum	Kiel	Wustrow	Swinem.	Neufahrw.	Memel	ganze Küste
stürmisch	16	15	20	16	14	20	18	24	17	160
nicht stürmisch	16	17	12	16	15	10	15	9	14	124

*) Im vorigen Jahres-Bericht ist für Kiel irrthümlich 14 m. pr. Sek. angegeben.

Digitized by Google

Die folgende Tabelle V veranschaulicht die Eintrittszeiten der grössten Windgeschwindigkeiten vor und nach der Warnung in Gruppen von je 6 Stunden.

Die grösste Windgeschwindigkeit trat ein (Anzahl der Fälle):

Tabelle V.	Bei stürmischen Winden	Bei nicht stürm. Winden	Ueberhaupt
1) Vor der Warnung	12	32	44
2) 1 und mehr Stunden nach der Warnung	148	92	290
3) 6 « « « « « «	115	54	169
4) 12 « « « « « «	93	42	135
5) 18 « « « « « «	61	28	89
6) 24 « « « « « «	31	14	45
7) 30 « « « « « «	18	6	24

In den Fällen, in welchen die Winde bei angeordneter Warnung nicht ganz einen stürmischen Charakter annehmen, ist die Warnung im Allgemeinen nicht völlig als verfehlt zu betrachten, wenn ein starkes Anschwellen des Windes stattfindet. Oft kann die Vorhersage von frischen und starken, namentlich böigen Winden, welch' letztere rücksichtlich ihrer thatsächlich grossen Geschwindigkeit in den stündlichen Anemometer-Angaben nicht zum Ausdruck kommen, insbesondere für den Fischereibetrieb sehr vortheilhaft sein. Die in obiger Tabelle verzeichneten „nicht stürmische" Winde sind meistens als starke und steife anzusehen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass an der Küste beobachtete starke Winde, namentlich dann, wenn sie vom Lande abwehen, was ja bei unserer Küste am meisten der Fall ist, auf offener See als stürmisch auftreten, wie solches für die Winde für Hurstcastle und Cherbourg ziffernmässig nachgewiesen ist. (Vergl. „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. 1889, Dezemberheft.)

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Aenderungen in diesen Veröffentlichungen fanden nicht statt. Vergl. X. Jahres-Bericht, Seite 37—39.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung").

In dem Verzeichniss der stürmischen Winde wurden mit dem 1. Januar des Berichtsjahres auch die Abend-Beobachtungen sämmtlicher und die Nachmittags-Beobachtungen eines Theils der überhaupt in demselben aufgeführten russischen Stationen berücksichtigt. Sonst kamen keine Aenderungen vor.

Als Beihefte erschienen eine Abhandlung des Abtheilungs-Vorstehers, Prof. Dr. van Bebber: „Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1890, nach Anemometer-Angaben bearbeitet" und „Die Ergebnisse der Wetterprognosen im Jahre 1890".

III. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Keine Aenderung.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Veröffentlicht wurde der Jahrgang XII (bezw. XIV der meteorol. Beobachtungen in Deutschland), 1889. Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte, Lustrum 1886, werden demnächst veröffentlicht werden.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichtsjahre die Erledigung von 630 Nummern amtlicher Schreiben.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Instituts von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine. Im Jahre 1890 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut von Schiffs-Kapitainen 27 Chronometer zur Untersuchung übergeben, gegenüber 13 im Vorjahre. Es ist dies eine, wenn auch nicht den faktischen Verhältnissen entsprechende, aber doch immerhin im Vergleich zu den letzten Jahren sehr erfreuliche Vermehrung der Betheiligung in dem betreffenden Kreise. Wesentlich rührt diese Vermehrung daher, dass eine Anzahl von Schiffsführern an der Weser, sowie auch eine grössere Hamburger Rhederei es ihren Chronometermachern zur Pflicht machen, nach grösseren Reparaturen und Nachregulirungen die Instrumente zunächst auf der Abtheilung prüfen zu lassen. Es sind für diese Chronometer meistens volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt worden, sowie ihnen Gangformeln oder Temperatur-Tabellen mitgegeben wurden. Ferner steht es zu erwarten, dass die Verhältnisse für die nächste Zeit, in Folge des gefälligen Entgegenkommens der hiesigen General-Zolldirektion, wonach die für das Institut bestimmten Chronometer durch Vermittelung der Haupt-Agentur vom Freihafen-Gebiete ohne weitere Zollschwierigkeiten eingeführt und nach erfolgter Prüfung dahin wieder zurückgeführt werden können, sich noch weiter verbessern werden.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung, neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Chronometern, 4, sowie von wissenschaftlichen Instituten und im Interesse von Forschungs-Reisenden, 10 Chronometer zur Prüfung übergeben. Desgleichen wurden auf Veranlassung des Kaiserlichen Reichs-Marine-Amtes 5 Instrumente geprüft, ferner wurde von einer auswärtigen Sternwarte eine Pendeluhr zur Untersuchung übergeben.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 6. November 1889 bis 15. April 1890 wurde die 13. allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben fünf deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 20 Chronometern. Das Verfahren bei der Untersuchung war dasselbe wie bei den 12 voraufgegangenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen. Von den eingelieferten Uhren erhielten 3 das Prädikat „vorzüglich", 4 das Prädikat „sehr gut", 6 das Prädikat „gut" und die übrigen 7 das Prädikat „genügend". Das Ergebniss dieser letzten Konkurrenz-Prüfung darf als ein durchaus befriedigendes bezeichnet werden, indem sämmtliche zu ihr eingelieferten Chronometer den seitens der Kaiserlichen Admiralität hinsichtlich ihrer Güte festgestellten Anforderungen entsprachen und sich für die Bedürfnisse der nautischen Praxis als durchaus brauchbar erwiesen haben. Ein eingehender Bericht über diese 13. Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1890, Heft VIII". Von den Instrumenten wurden 3 seitens der Kaiserlichen Admiralität prämiirt und 8 angekauft.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. In den im Jahre 1890 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 27 Präzisions-Taschenuhren, darunter 4 zur grossen Prüfung, eingeliefert. Diese Zahlen sind etwas niedriger als im Vorjahre, dagegen ist aber die Anzahl der Uhren, denen ein Attest ausgestellt werden konnte, eine relativ grössere geworden. Es darf hier als auf ein erfreuliches Zeichen hingewiesen werden, dass diejenigen Fabrikanten, welche sich häufiger oder ständig an den Prüfungen betheiligen, in der letzten Zeit bedeutend mehr Erfolge als beim Anfange derselben aufweisen können. Im Ganzen sind vom Anbeginne der Prüfungen, Juli 1887, bis zum Schlusse des Jahres 1890, 40 Instrumente in grosser Prüfung und 82 Instrumente in kleiner Prüfung geprüft worden; von diesen bestanden 70% respektive 83% die Prüfung.

Ausserdem wurden auf Wunsch eines Fabrikanten verschiedene gegen magnetische Einflüsse unempfindliche Präzisions-Taschenuhren untersucht. Die Untersuchungen wurden, da sie leicht erhebliche Gefahren für die feineren Theile der Uhren mit sich führen können, in allen Fällen nur auf ausdrückliches Verlangen der Einlieferer ausgeführt. Es hat sich auch dieses Mal gezeigt, dass die Gänge der betreffenden Uhren sich, selbst starken magnetischen Einflüssen gegenüber, unempfindlich erwiesen, und ihr Verhalten in keiner Weise änderten. Einer Mittheilung des Fabrikanten zufolge sind die Spiralfedern dieser Uhren aus Palladium gefertigt, die Unruhe besteht aus einer Legirung mit Palladium, doch wird die Herstellung derselben geheim gehalten. Die übrigen Hemmungstheile, sofern sie nicht von Stahl sind, wie die Axen und Triebe, bestehen theils aus Gold, theils aus Aluminiumbronze. Ob wir von der Herstellung derartiger Uhren denen mit Spiralfedern aus Stahl gegenüber einen erheblichen Fortschritt in der Uhrmacherkunst zu erwarten haben, wagen wir nicht zu entscheiden, zumal uns noch die Erfahrung darüber fehlt, in wiefern die Palladiumspiralen ihre

Digitized by Google

Elastizität und Gestalt beibehalten, oder mit der Zeit einer Struktur- oder Molekular-Aenderung unterworfen sind. Jedenfalls glauben wir sie allen solchen empfehlen zu dürfen, welche in Elektrizitäts-Werken oder mit Dynamomaschinen zu arbeiten haben.

Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen. Es wurden zunächst die in unserem letzten Jahresberichte angeführten Untersuchungen über das Verhalten von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft zu Ende geführt und ein eingehender Bericht, verbunden mit einem scharf durchgeführten rechnerischen Skrutinium, über die Ergebnisse dieser Untersuchungen ausgearbeitet. Im Anschluss an dieselben war ferner eine Prüfung der Vorrichtungen ausgeführt worden, welche zum Schutze der Uhren gegen den den Gang störenden Einfluss der Feuchtigkeit in Vorschlag gebracht waren. Es hat sich als Resultat aller dieser Untersuchungen herausgestellt, dass die Unterbringung der Chronometer an Bord in geeigneten Spinden, in denen der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in zweckentsprechender Weise regulirt werden kann, dem Verschlusse der Chronometerwerke in hermetisch die Luft abschliessenden Gehäusen vorzuziehen ist, und dass erstere die beste Gewähr bietet, sowohl für die Konservirung der Uhrwerke, als auch gegen plötzliche Gangänderung während der Seereise. Schliesslich ist auf dem Chronometer-Prüfungs-Institut durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert eine strenge Berechnung der Gangformeln sämmtlicher, während der Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen VII, VIII und IX untersuchten Instrumente durchgeführt worden, und sind die Resultate dieser Rechnungen, verbunden mit einer kritischen Zusammenstellung sämmtlicher bis zum Jahre 1886 bei Gelegenheit dieser Prüfungen hier ausgeführten Gang-Untersuchungen in verschiedenen Temperaturen, in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1890, No. 2" veröffentlicht worden.

Im Anschlusse an unseren letzten Jahres-Bericht dürfen wir zu unserer grossen Freude konstatiren, dass gegründete Aussicht dafür vorhanden ist, dass demnächst den Bedürfnissen des Institutes nach Raumerweiterung durch einen Neubau in zweckentsprechender Weise abgeholfen werden wird.

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen blieb im Allgemeinen, schon wegen Mangel an geeignetem Aufstellungsraum, unverändert. Während einer 10wöchentlichen Abwesenheit des Abtheilungs-Assistenten, Herrn Dr. Stechert, behufs Erfüllung einer militärischen Dienstleistung, übernahm Herr Dr. Schorr, welcher im Sommer 1890 auf der hiesigen Sternwarte arbeitete, dessen Vertretung, wofür wir ihm hiermit unseren Dank aussprechen.

Wie oben schon erwähnt, besteht höheren Orts die Absicht, ein den Bedürfnissen entsprechendes, neues Dienstgebäude für das Chronometer-Institut zu errichten. Die Direktion wurde dementsprechend von Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes angewiesen, zunächst dahin zu wirken, dass für ein eventuell zu errichtendes Gebäude der Grund und Boden seitens des Hamburger Staates kostenfrei überwiesen werde und sodann sich mit dem Entwurfe für das neue Dienstgebäude eingehend zu befassen. Der Hamburger Senat bewilligte denn auch, dass das neue Dienstgebäude des Chronometer-Institutes innerhalb des Terrains, welches gegenwärtig der Seewarte überwiesen ist, also in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes auf dem Stintfange errichtet werde. Es ist wohl hier am Orte, in Kürze die Gründe zu erwähnen, wesshalb das Chronometer-Institut nicht an demselben Orte, wo jetzt das Chronometer-Institut steht, aufgebaut werde. Es besteht die Absicht, auf dem Walle von dem Holstenthore bis zum Millernthore eine Ringstrasse zu führen, welche nur wenige Meter von dem Orte des Chronometer-Institutes in der Nähe der Sternwarte vorüberziehen wird. Ueberdies soll von der Peterstrasse mit der Zeit eine Strasse nach der Marienstrasse in St. Pauli hergestellt werden, so dass auch die Strasse in Verbindung mit diesem Projekt ganz in der Nähe der in Frage stehenden Stelle vorüberziehen würde. Wie wünschenswerth es denn auch gewesen wäre, das Chronometer-Institut in der Nähe der Hamburger Sternwarte zu belassen, so musste doch unter solchen Umständen dieser Gedanke aufgegeben werden, da Ruhe und Freiheit von Erschütterungen, welche bei den bestehenden Projekten nicht zu gewährleisten waren, erste Bedingung für die Existenz und die erfolgreiche Thätigkeit eines Institutes zu Zwecken der Chronometer-Prüfung bilden müssen.

Mit dem Entwerfen der Bauprojekte wurde ohne Verzug vorgegangen, und zwar ging die Direktion dabei von der Annahme aus, dass ein Institut der bezeichneten Art Räumlichkeiten und Einrichtungen enthalten müsste, welche auch den wachsenden Bedürfnissen Genüge leisten könnten. Dabei wurde Bedacht darauf genommen, dass den Anforderungen, welche die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft als gerechtfertigt erschienen liessen, Rechnung getragen werden könnte, und namentlich sollte Bedacht darauf ge-

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Instituts von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine. Im Jahre 1890 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut von Schiffs-Kapitainen 27 Chronometer zur Untersuchung übergeben, gegenüber 13 im Vorjahre. Es ist dies eine, wenn auch nicht den faktischen Verhältnissen entsprechende, aber doch immerhin im Vergleich zu den letzten Jahren sehr erfreuliche Vermehrung der Betheiligung in dem betreffenden Kreise. Wesentlich rührt diese Vermehrung daher, dass eine Anzahl von Schiffsführern an der Weser, sowie auch eine grössere Hamburger Rhederei es ihren Chronometermachern zur Pflicht machen, nach grösseren Reparaturen und Nachregulirungen die Instrumente zunächst auf der Abtheilung prüfen zu lassen. Es sind für diese Chronometer meistens volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt worden, sowie ihnen Gangformeln oder Temperatur-Tabellen mitgegeben wurden. Ferner steht es zu erwarten, dass die Verhältnisse für die nächste Zeit, in Folge des gefälligen Entgegenkommens der hiesigen General-Zolldirektion, wonach die für das Institut bestimmten Chronometer durch Vermittelung der Haupt-Agentur vom Freihafen-Gebiete ohne weitere Zollschwierigkeiten eingeführt und nach erfolgter Prüfung dahin wieder zurückgeführt werden können, sich noch weiter verbessern werden.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung, neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Chronometern, 4, sowie von wissenschaftlichen Instituten und im Interesse von Forschungs-Reisenden, 10 Chronometer zur Prüfung übergeben. Desgleichen wurden auf Veranlassung des Kaiserlichen Reichs-Marine-Amtes 5 Instrumente geprüft, ferner wurde von einer auswärtigen Sternwarte eine Pendeluhr zur Untersuchung übergeben.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 6. November 1889 bis 15. April 1890 wurde die 13. allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben fünf deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 20 Chronometern. Das Verfahren bei der Untersuchung war dasselbe wie bei den 12 voraufgegangenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen. Von den eingelieferten Uhren erhielten 3 das Prädikat „vorzüglich", 4 das Prädikat „sehr gut", 6 das Prädikat „gut" und die übrigen 7 das Prädikat „genügend". Das Ergebniss dieser letzten Konkurrenz-Prüfung darf als ein durchaus befriedigendes bezeichnet werden, indem sämmtliche zu ihr eingelieferten Chronometer den seitens der Kaiserlichen Admiralität hinsichtlich ihrer Güte festgestellten Anforderungen entsprachen und sich für die Bedürfnisse der nautischen Praxis als durchaus brauchbar erwiesen haben. Ein eingehender Bericht über diese 13. Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1890, Heft VIII". Von den Instrumenten wurden 3 seitens der Kaiserlichen Admiralität prämiirt und 8 angekauft.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. In den im Jahre 1890 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 27 Präzisions-Taschenuhren, darunter 4 zur grossen Prüfung, eingeliefert. Diese Zahlen sind etwas niedriger als im Vorjahre, dagegen ist aber die Anzahl der Uhren, denen ein Attest ausgestellt werden konnte, eine relativ grössere geworden. Es darf hier als auf ein erfreuliches Zeichen hingewiesen werden, dass diejenigen Fabrikanten, welche sich häufiger oder ständig an den Prüfungen betheiligen, in der letzten Zeit bedeutend mehr Erfolge als beim Anfange derselben aufweisen können. Im Ganzen sind vom Anbeginne der Prüfungen, Juli 1887, bis zum Schlusse des Jahres 1890, 40 Instrumente in grosser Prüfung und 82 Instrumente in kleiner Prüfung geprüft worden; von diesen bestanden 70% respektive 83% die Prüfung.

Ausserdem wurden auf Wunsch eines Fabrikanten verschiedene gegen magnetische Einflüsse unempfindliche Präzisions-Taschenuhren untersucht. Die Untersuchungen wurden, da sie leicht erhebliche Gefahren für die feineren Theile der Uhren mit sich führen können, in allen Fällen nur auf ausdrückliches Verlangen der Einlieferer ausgeführt. Es hat sich auch dieses Mal gezeigt, dass die Gänge der betreffenden Uhren sich, selbst starken magnetischen Einflüssen gegenüber, unempfindlich erwiesen, und ihr Verhalten in keiner Weise änderten. Einer Mittheilung des Fabrikanten zufolge sind die Spiralfedern dieser Uhren aus Palladium gefertigt, die Unruhe besteht aus einer Legirung mit Palladium, doch wird die Herstellung derselben geheim gehalten. Die übrigen Hemmungstheile, sofern sie nicht von Stahl sind, wie die Axen und Triebe, bestehen theils aus Gold, theils aus Aluminiumbronze. Ob wir von der Herstellung derartiger Uhren denen mit Spiralfedern aus Stahl gegenüber einen erheblichen Fortschritt in der Uhrmacherkunst zu erwarten haben, wagen wir nicht zu entscheiden, zumal uns noch die Erfahrung darüber fehlt, in wiefern die Palladiumspiralen ihre

Digitized by Google

Elastizität und Gestalt beibehalten, oder mit der Zeit einer Struktur- oder Molekular-Aenderung unterworfen sind. Jedenfalls glauben wir sie allen solchen empfehlen zu dürfen, welche in Elektrizitäts-Werken oder mit Dynamomaschinen zu arbeiten haben.

Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen. Es wurden zunächst die in unserem letzten Jahresberichte angeführten Untersuchungen über das Verhalten von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft zu Ende geführt und ein eingehender Bericht, verbunden mit einem scharf durchgeführten rechnerischen Skrutinium, über die Ergebnisse dieser Untersuchungen ausgearbeitet. Im Anschluss an dieselben war ferner eine Prüfung der Vorrichtungen ausgeführt worden, welche zum Schutze der Uhren gegen den den Gang störenden Einfluss der Feuchtigkeit in Vorschlag gebracht waren. Es hat sich als Resultat aller dieser Untersuchungen herausgestellt, dass die Unterbringung der Chronometer an Bord in geeigneten Spinden, in denen der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in zweckentsprechender Weise regulirt werden kann, dem Verschlusse der Chronometerwerke in hermetisch die Luft abschliessenden Gehäusen vorzuziehen ist, und dass erstere die beste Gewähr bietet, sowohl für die Konservirung der Uhrwerke, als auch gegen plötzliche Gangänderung während der Seereise. Schliesslich ist auf dem Chronometer-Prüfungs-Institut durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert eine strenge Berechnung der Gangformeln sämmtlicher, während der Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen VII, VIII und IX untersuchten Instrumente durchgeführt worden, und sind die Resultate dieser Rechnungen, verbunden mit einer kritischen Zusammenstellung sämmtlicher bis zum Jahre 1886 bei Gelegenheit dieser Prüfungen hier ausgeführten Gang-Untersuchungen in verschiedenen Temperaturen, in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1890, No. 2" veröffentlicht worden.

Im Anschlusse an unseren letzten Jahres-Bericht dürfen wir zu unserer grossen Freude konstatiren, dass gegründete Aussicht dafür vorhanden ist, dass demnächst den Bedürfnissen des Institutes nach Raumerweiterung durch einen Neubau in zweckentsprechender Weise abgeholfen werden wird.

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen blieb im Allgemeinen, schon wegen Mangel an geeignetem Aufstellungsraum, unverändert. Während einer 10wöchentlichen Abwesenheit des Abtheilungs-Assistenten, Herrn Dr. Stechert, behufs Erfüllung einer militärischen Dienstleistung, übernahm Herr Dr. Schorr, welcher im Sommer 1890 auf der hiesigen Sternwarte arbeitete, dessen Vertretung, wofür wir ihm hiermit unseren Dank aussprechen.

Wie oben schon erwähnt, besteht höheren Orts die Absicht, ein den Bedürfnissen entsprechendes, neues Dienstgebäude für das Chronometer-Institut zu errichten. Die Direktion wurde dementsprechend von Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes angewiesen, zunächst dahin zu wirken, dass für ein eventuell zu errichtendes Gebäude der Grund und Boden seitens des Hamburger Staates kostenfrei überwiesen werde und sodann sich mit dem Entwurfe für das neue Dienstgebäude eingehend zu befassen. Der Hamburger Senat bewilligte denn auch, dass das neue Dienstgebäude des Chronometer-Institutes innerhalb des Terrains, welches gegenwärtig der Seewarte überwiesen ist, also in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes auf dem Stintfange errichtet werde. Es ist wohl hier am Orte, in Kürze die Gründe zu erwähnen, wesshalb das Chronometer-Institut nicht an demselben Orte, wo jetzt das Chronometer-Institut steht, aufgebaut werde. Es besteht die Absicht, auf dem Walle von dem Holstenthore bis zum Millernthore eine Ringstrasse zu führen, welche nur wenige Meter von dem Orte des Chronometer-Institutes in der Nähe der Sternwarte vorüberziehen wird. Ueberdies soll von der Peterstrasse mit der Zeit eine Strasse nach der Marienstrasse in St. Pauli hergestellt werden, so dass auch die Strasse in Verbindung mit diesem Projekt ganz in der Nähe der in Frage stehenden Stelle vorüberziehen würde. Wie wünschenswerth es denn auch gewesen wäre, das Chronometer-Institut in der Nähe der Hamburger Sternwarte zu belassen, so musste doch unter solchen Umständen dieser Gedanke aufgegeben werden, da Ruhe und Freiheit von Erschütterungen, welche bei den bestehenden Projekten nicht zu gewährleisten waren, erste Bedingung für die Existenz und die erfolgreiche Thätigkeit eines Institutes zu Zwecken der Chronometer-Prüfung bilden müssen.

Mit dem Entwerfen der Bauprojekte wurde ohne Verzug vorgegangen, und zwar ging die Direktion dabei von der Annahme aus, dass ein Institut der bezeichneten Art Räumlichkeiten und Einrichtungen enthalten müsste, welche auch den wachsenden Bedürfnissen Genüge leisten könnten. Dabei wurde Bedacht darauf genommen, dass den Anforderungen, welche die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft als gerechtfertigt erschienen liessen, Rechnung getragen werden könnte, und namentlich sollte Bedacht darauf ge-

Digitized by Google

nommen werden, dass Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie, bei welchem das Konstanterhalten der Temperatur erstes Erforderniss ist, auch wirklich in dem neuen Gebäude ausgeführt werden könnten. Alles Dieses bedingte eine erhebliche Erweiterung der Räumlichkeiten gegen die früher in Gebrauch gewesenen, und suchte die Direktion unter möglichster Einschränkung das zu errichtende Gebäude so zu gestalten, dass es den gegenwärtigen und den demnächst zu erwartenden gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermöchte. Gegen Ende des Berichts-Jahres konnten die ausgearbeiteten Pläne mit Kosten-Anschlägen Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes zur Genehmigung unterbreitet werden. Wie es weiterhin nöthig wurde, diese Projekte einer nochmaligen Umarbeitung zu unterziehen, wird im nächsten Jahres-Berichte darzulegen sein.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Professor Dr. Köppen stellte den Rest der ihm zufallenden Karten für den Atlas zu dem Segelhandbuch des Indischen Ozeans nebst dem zugehörigen erläuternden Text fertig. Die Entwerfung der Isothermen der Lufttemperatur veranlasste ihn zu einer Untersuchung über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans, deren Resultat in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ in einem grösseren Aufsatze niedergelegt worden ist*). Diese Untersuchung gestattet, bedeutende Fehler in den bisher veröffentlichten Isothermen-Karten mit Hülfe der viel besser bekannten Temperatur der Wasser-Oberfläche auszumerzen.

Die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau wurde vom Meteorologen der Seewarte während des Berichts-Jahres bis zum Herbst des Jahres 1886 gefördert. Da nunmehr über 100 Karten dieser Rundschau vorliegen, wird es bald möglich sein, die ersten allgemeinen Resultate aus dieser Publikation zu ziehen.

Im Auftrage der Direktion untersuchte Professor Dr. Köppen die am 5. Juli 1890 in der Nähe von Oldenburg (Grossherzogthum) aufgetretene Windhose an Ort und Stelle und verfolgte deren Spur von Tweelbäke bis in die Nähe von Nordenhamm. Durch das Auftreten einer deutlich sichtbaren Trombe, von der eine grosse Anzahl von Zeichnungen beschafft werden konnte, unterschied sich dieses Phänomen von den bis dahin von Professor Dr. Köppen untersuchten Gewitterstürmen in interessanter Weise, obwohl die Wirkungen sehr ähnliche waren. Ein Bericht über diese Erscheinung wird demnächst in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ zusammen mit dem Berichte des Meteorologen der Seewarte über eine bei Idstedt (Schleswig) am 25. Juli 1889 aufgetretene Windhose (siehe Jahres-Bericht 1889, Seite 42) erscheinen.

Einige auf dieser Dienstreise gemachte Beobachtungen gaben dem Meteorologen ferner Veranlassung zu einer Untersuchung über das Gewitter vom 15. Juli 1890, wovon die Resultate in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Februarheft 1891“, erschienen sind.

Im Uebrigen war die Thätigkeit des Meteorologen der Seewarte auch während des Berichts-Jahres von erheblicher Bedeutung für die meteorologische Arbeit des Institutes nach verschiedenen Richtungen.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Auch in dem Berichts-Jahre lag dem Assistenten des Direktors, wie in den früheren Jahren, die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte ob. Es wurde darüber bereits an anderer Stelle dieses Berichtes das Erforderliche erwähnt.

Dem Glycerin-Barometer im Lichthofe des Dienstgebäudes wurde fortlaufend besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Durch zahlreiche Vergleichungen mit Quecksilber-Barometern ist festgestellt worden, dass das Instrument tadellos funktionirte.

Die im Jahre 1889 begonnene Untersuchung des Ganges von Chronometern in verschiedenem Druck und die Untersuchung über den luftdichten Verschluss derselben wurde bis zum 14. Februar des Berichts-Jahres fortgeführt. Die mit diesen Beobachtungen verbundenen Arbeiten, die stets unter der Leitung des Direktors standen, sowie die Aufsicht über die Instrumente selbst, nahmen einen ganz erheblichen Theil der

*) Jahrgang XVIII (1890), Seite 445 u. ff.

Digitized by Google

Zeit in den ersten 2 Monaten des Jahres in Anspruch, da auch die hierzu benöthigten täglichen Zeit-Uebertragungen zwischen der Hamburger Sternwarte und dem Dienstgebäude der Seewarte von dem Assistenten des Direktors auszuführen waren. Es wurde über das gesammte Beobachtungs-Material und über die darauf gegründeten Untersuchungen, soweit sie den physikalischen Theil derselben betreffen, ein Bericht ausgearbeitet und den Akten des Institutes einverleibt. Die Beobachtung der Pendeluhr Knoblich 2090, welche als Normaluhr der Seewarte gilt, wurde unter Leitung des Direktors von seinem Assistenten ausgeführt.

Dr. Duderstadt leistete bei dem Lesen der Korrekturen des Katalogs der Bibliothek der Seewarte wesentliche Beihülfe.

Von den Arbeiten auf dem Gebiete der Anemometrie sind, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, zu erwähnen:

Die Prüfung einer Reihe von Anemometern:

1) Anemometer, verfertigt von Fuess-Berlin, ohne Nummer, Eigenthum des Königl. Preuss. Meteorolog. Institutes in Berlin.
2) Anemometer, angefertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 107, Eigenthum der Glashüttenwerke in Schauenstein (Bückeburg).
3) Anemometer, verfertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 110, angekauft vom Königl. Preuss. Meteorolog. Institut in Berlin.
4) Anemometer (wie vorhin) No. 111.
5) « « No. 112, angekauft von Herrn Scott-London.
6) « « No. 113.
7) « « No. 114.
8) « « No. 115.

Es mag hier erwähnt werden, dass die vom Mechaniker der Seewarte E. A. Zschau angefertigten Instrumente sämmtlich von der Konstruktion Prof Recknagel's sind; jedoch geben dieselben nach je 500 Umdrehungen des Schalenkreuzes einen Kontakt. Anemometer No. 107 wurde schon einmal im Vorjahre geprüft, aber es wurden die Versuche wiederholt, weil das Instrument auf Wunsch des Besitzers des Glashüttenwerks in Schauenstein geändert worden war und es schon nach je 250 Umdrehungen zur Beobachtung geringer Windgeschwindigkeiten einen Kontakt geben sollte. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass im Allgemeinen die Anemometer des Mechanikers E. A. Zschau sehr zufriedenstellend funktionirten.

Die Vergleichung der Anemometer der Seewarte unter einander wurde im Berichts-Jahre unter Leitung des Direktors seitens seines persönlichen Assistenten weiter fortgeführt. Es handelte sich dabei um das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und um das Anemometer Recknagel Nr. 3. Zu diesem Behufe wurden eine längere Zeit hindurch gleichzeitige Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeiten von den 3 auf dem Westthurme des Dienstgebäudes und nahezu in derselben Höhe der aufgestellten, genannten Instrumente durchgeführt. Es war nun aus verschiedenen Jahren ein reichhaltiges Material über diese Vergleichung der Angaben der 3 Anemometer unter einander vorhanden. Eine Diskussion dieser Vergleichung zusammen mit einer solchen über die Vergleichung der Registrirung des Normal-Anemometers auf dem Dienstgebäude der Seewarte mit dem früher auf dem Seemannshause aufgestellten Instrumente wurde von dem Direktor in einer Abhandlung niedergelegt, welche in dem Sammelwerke „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang XII, 1889, als No. 4 erschienen ist.

Für das Segelhandbuch des Indischen Ozeans wurde eine Anzahl Tabellen über die Häufigkeit der Winde (nach ihren Richtungen) aus verschiedenem Materiale vervollständigt, sowie eine Zusammenstellung über Ort und Zeiten des Monsun-Wechsels an den verschiedenen der in Frage kommenden Küstenstrecken des Indischen Ozeans angefertigt.

Schliesslich sei noch erwähnt, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, eine kleinere Arbeit über das spezifische Gewicht des Seewassers an der Oberfläche der Bai von Bengalen, ferner eine Zusammenstellung der in Melbourne in den Jahren 1859—1863 beobachteten Sonnen- und Mondringe, sowie eine Reihe von Vergleichungen der Barometer No. 9, No. 10 und No. 769 mit dem Normal-Barometer des Instituts.

Vom 6.—22. April des Berichts-Jahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zur magnetischen Aufnahme der Provinz Preussen begriffen. Die Reduktion der Beobachtungen auf dieser Reise und der früheren Bestimmungen wurde im Berichts-Jahre wesentlich gefördert.

Digitized by Google

nommen werden, dass Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie, bei welchem das Konstanterhalten der Temperatur erstes Erforderniss ist, auch wirklich in dem neuen Gebäude ausgeführt werden könnten. Alles Dieses bedingte eine erhebliche Erweiterung der Räumlichkeiten gegen die früher in Gebrauch gewesenen, und suchte die Direktion unter möglichster Einschränkung das zu errichtende Gebäude so zu gestalten, dass es den gegenwärtigen und den demnächst zu erwartenden gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermöchte. Gegen Ende des Berichts-Jahres konnten die ausgearbeiteten Pläne mit Kosten-Anschlägen Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes zur Genehmigung unterbreitet werden. Wie es weiterhin nöthig wurde, diese Projekte einer nochmaligen Umarbeitung zu unterziehen, wird im nächsten Jahres-Berichte darzulegen sein.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Professor Dr. Köppen stellte den Rest der ihm zufallenden Karten für den Atlas zu dem Segelhandbuch des Indischen Ozeans nebst dem zugehörigen erläuternden Text fertig. Die Entwerfung der Isothermen der Lufttemperatur veranlasste ihn zu einer Untersuchung über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans, deren Resultat in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ in einem grösseren Aufsatze niedergelegt worden ist*). Diese Untersuchung gestattet, bedeutende Fehler in den bisher veröffentlichten Isothermen-Karten mit Hülfe der viel besser bekannten Temperatur der Wasser-Oberfläche auszumerzen.

Die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau wurde vom Meteorologen der Seewarte während des Berichts-Jahres bis zum Herbst des Jahres 1886 gefördert. Da nunmehr über 100 Karten dieser Rundschau vorliegen, wird es bald möglich sein, die ersten allgemeinen Resultate aus dieser Publikation zu ziehen.

Im Auftrage der Direktion untersuchte Professor Dr. Köppen die am 5. Juli 1890 in der Nähe von Oldenburg (Grossherzogthum) aufgetretene Windhose an Ort und Stelle und verfolgte deren Spur von Tweelbäke bis in die Nähe von Nordenhamm. Durch das Auftreten einer deutlich sichtbaren Trombe, von der eine grosse Anzahl von Zeichnungen beschafft werden konnte, unterschied sich dieses Phänomen von den bis dahin von Professor Dr. Köppen untersuchten Gewitterstürmen in interessanter Weise, obwohl die Wirkungen sehr ähnliche waren. Ein Bericht über diese Erscheinung wird demnächst in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ zusammen mit dem Berichte des Meteorologen der Seewarte über eine bei Idstedt (Schleswig) am 25. Juli 1889 aufgetretene Windhose (siehe Jahres-Bericht 1889, Seite 42) erscheinen.

Einige auf dieser Dienstreise gemachte Beobachtungen gaben dem Meteorologen ferner Veranlassung zu einer Untersuchung über das Gewitter vom 15. Juli 1890, wovon die Resultate in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Februarheft 1891“, erschienen sind.

Im Uebrigen war die Thätigkeit des Meteorologen der Seewarte auch während des Berichts-Jahres von erheblicher Bedeutung für die meteorologische Arbeit des Institutes nach verschiedenen Richtungen.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Auch in dem Berichts-Jahre lag dem Assistenten des Direktors, wie in den früheren Jahren, die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte ob. Es wurde darüber bereits an anderer Stelle dieses Berichtes das Erforderliche erwähnt.

Dem Glycerin-Barometer im Lichthofe des Dienstgebäudes wurde fortlaufend besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Durch zahlreiche Vergleichungen mit Quecksilber-Barometern ist festgestellt worden, dass das Instrument tadellos funktionirte.

Die im Jahre 1889 begonnene Untersuchung des Ganges von Chronometern in verschiedenem Druck und die Untersuchung über den luftdichten Verschluss derselben wurde bis zum 14. Februar des Berichts-Jahres fortgeführt. Die mit diesen Beobachtungen verbundenen Arbeiten, die stets unter der Leitung des Direktors standen, sowie die Aufsicht über die Instrumente selbst, nahmen einen ganz erheblichen Theil der

*) Jahrgang XVIII (1890), Seite 445 u. ff.

Digitized by Google

Zeit in den ersten 2 Monaten des Jahres in Anspruch, da auch die hierzu benöthigten täglichen Zeit-Uebertragungen zwischen der Hamburger Sternwarte und dem Dienstgebäude der Seewarte von dem Assistenten des Direktors auszuführen waren. Es wurde über das gesammte Beobachtungs-Material und über die darauf gegründeten Untersuchungen, soweit sie den physikalischen Theil derselben betreffen, ein Bericht ausgearbeitet und den Akten des Institutes einverleibt. Die Beobachtung der Pendeluhr Knoblich 2090, welche als Normaluhr der Seewarte gilt, wurde unter Leitung des Direktors von seinem Assistenten ausgeführt.

Dr. Duderstadt leistete bei dem Lesen der Korrekturen des Katalogs der Bibliothek der Seewarte wesentliche Beihülfe.

Von den Arbeiten auf dem Gebiete der Anemometrie sind, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, zu erwähnen:

Die Prüfung einer Reihe von Anemometern:

1) Anemometer, verfertigt von Fuess-Berlin, ohne Nummer, Eigenthum des Königl. Preuss. Meteorolog. Institutes in Berlin.
2) Anemometer, angefertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 107, Eigenthum der Glashüttenwerke in Schauenstein (Bückeburg).
3) Anemometer, verfertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 110, angekauft vom Königl. Preuss. Meteorolog. Institut in Berlin.
4) Anemometer (wie vorhin) No. 111.
5) « « No. 112, angekauft von Herrn Scott-London.
6) « « No. 113.
7) « « No. 114.
8) « « No. 115.

Es mag hier erwähnt werden, dass die vom Mechaniker der Seewarte E. A. Zschau angefertigten Instrumente sämmtlich von der Konstruktion Prof Recknagel's sind; jedoch geben dieselben nach je 500 Umdrehungen des Schalenkreuzes einen Kontakt. Anemometer No. 107 wurde schon einmal im Vorjahre geprüft, aber es wurden die Versuche wiederholt, weil das Instrument auf Wunsch des Besitzers des Glashüttenwerks in Schauenstein geändert worden war und es schon nach je 250 Umdrehungen zur Beobachtung geringer Windgeschwindigkeiten einen Kontakt geben sollte. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass im Allgemeinen die Anemometer des Mechanikers E. A. Zschau sehr zufriedenstellend funktionirten.

Die Vergleichung der Anemometer der Seewarte unter einander wurde im Berichts-Jahre unter Leitung des Direktors seitens seines persönlichen Assistenten weiter fortgeführt. Es handelte sich dabei um das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und um das Anemometer Recknagel Nr. 3. Zu diesem Behufe wurden eine längere Zeit hindurch gleichzeitige Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeiten von den 3 auf dem Westthurme des Dienstgebäudes und nahezu in derselben Höhe der aufgestellten, genannten Instrumente durchgeführt. Es war nun aus verschiedenen Jahren ein reichhaltiges Material über diese Vergleichung der Angaben der 3 Anemometer unter einander vorhanden. Eine Diskussion dieser Vergleichung zusammen mit einer solchen über die Vergleichung der Registrirung des Normal-Anemometers auf dem Dienstgebäude der Seewarte mit dem früher auf dem Seemannshause aufgestellten Instrumente wurde von dem Direktor in einer Abhandlung niedergelegt, welche in dem Sammelwerke „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang XII, 1889, als No. 4 erschienen ist.

Für das Segelhandbuch des Indischen Ozeans wurde eine Anzahl Tabellen über die Häufigkeit der Winde (nach ihren Richtungen) aus verschiedenem Materiale vervollständigt, sowie eine Zusammenstellung über Ort und Zeiten des Monsun-Wechsels an den verschiedenen der in Frage kommenden Küstenstrecken des Indischen Ozeans angefertigt.

Schliesslich sei noch erwähnt, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, eine kleinere Arbeit über das spezifische Gewicht des Seewassers an der Oberfläche der Bai von Bengalen, ferner eine Zusammenstellung der in Melbourne in den Jahren 1859—1863 beobachteten Sonnen- und Mondringe, sowie eine Reihe von Vergleichungen der Barometer No. 9, No. 10 und No. 769 mit dem Normal-Barometer des Instituts.

Vom 6.—22. April des Berichts-Jahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zur magnetischen Aufnahme der Provinz Preussen begriffen. Die Reduktion der Beobachtungen auf dieser Reise und der früheren Bestimmungen wurde im Berichts-Jahre wesentlich gefördert.

Digitized by Google

Wie in dem XII. Jahres-Berichte (Seite 44) erwähnt worden ist, wurden von dem Kandidat A. Mahlke mit dem nach der Angabe des Direktors von dem Mechaniker Hechelmann angefertigten Pendel-Apparate Beobachtungen zum Zwecke der Bestimmung der Schwerkrafts-Konstante ausgeführt. Da Herr Mahlke vielfach durch Lehrthätigkeit in Anspruch genommen war, konnten diese Bestimmungen während des Berichts-Jahres nicht zu Ende geführt werden, so dass die letzten darauf Bezug habenden Beobachtungen erst im Jahre 1891 ihren Abschluss finden konnten. Die Resultate dieser weitläufigen, unter Leitung des Direktors ausgeführten Untersuchungen werden in einer demnächst zu veröffentlichenden Abhandlung niedergelegt werden.

Die Untersuchungen des Herrn Dr. Hugo von Hasenkamp auf dem Gebiete der Anemometrie wurden gleichfalls unter Leitung des Direktors auch im Berichts-Jahre fortgeführt und so weit gefördert, dass an die Abfassung einer, die Ergebnisse zusammenfassenden Abhandlung geschritten werden konnte; dieselbe soll im Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" zur Veröffentlichung gelangen.

Herr Dr. Gerhard Schott aus Greiz war während einer geraumen Zeit des Berichts-Jahres an der Seewarte mit der Zusammenstellung der Temperaturen der Oberfläche des Seewassers und der Strömungen in den ostasiatischen Gewässern beschäftigt. Derselbe bearbeitete die Ergebnisse in umfassender Weise und legte sie in einer in dem Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erscheinenden Abhandlung nieder.

Die Untersuchung des Direktors der Seewarte über die allgemeine Theorie des Erdmagnetismus von Gauss wurde weiter ausgeführt und die Berechnung auf Glieder sechster Ordnung (48 Konstanten) — ohne übrigens ein wesentlich günstigeres Resultat zu erzielen — ausgedehnt. Es muss hier erwähnt werden, dass der treue Mitarbeiter an dieser ausgedehnten Berechnung, Herr Oberlehrer a. D. H. Petersen in Kiel. im Alter von 75 Jahren anfangs September des Berichtsjahres gestorben ist. Dem anspruchslosen und gewissenhaften Gelehrten, der auch der Mitarbeiter auf dem Gebiete des Erdmagnetismus von Adolph Erman gewesen ist, gebührt für alle Zeiten eine geachtete Stellung unter den wissenschaftlichen Arbeitern unserer Zeit.

Der Zeichner des Instituts. Dem Zeichner des Institutes war auch im Berichts-Jahre Herr Karl Fehse zur Unterstützung in dessen vielseitigen Arbeiten beigegeben. Ausser den laufenden Arbeiten leistete derselbe gelegentlich Hülfe bei der Herstellung für die Karten der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, sowie denn Herr Fehse in der mannigfachsten Weise auch während des Berichts-Jahres in Anspruch genommen wurde.

Im Nachfolgenden wird ein Verzeichniss der Arbeiten und ein Bericht über die Thätigkeit des Herrn H. Denys gegeben.

Ein grosser Theil der Zeit wurde in diesem Jahre zur Zeichnung folgender Karten für den „Atlas des Indischen Ozeans" verwendet:

1) Meeresströme und Treibprodukte,
2) Magnetische Variation,
3) Routenkarte,
4) Tiefenkarte,
5) Magnetische Inklination,
6) Magnetische Horizontal-Intensität,
7) Luftdruckvertheilung,
8) Spezifisches Gewicht des Meerwassers,
9) Temperatur des Oberflächenwassers,
10) Säkular-Aenderung der magnetischen Deklination,
11) Synoptische Wetterkarten;

ferner wurden hergestellt:

Routenkarte des Stillen Ozeans,
3 Magnetische Karten zum Segelhandbuch für die Ostsee,
5 Karten über die Eisverbreitung bei Neufundland
und mehrere kleinere Zeichnungen und Autographien.

Als laufende Arbeiten sind noch zu nennen:

Die Autographie der täglichen Wetterkarten,
die Korrekturen und Nachträge für dieselben,
die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
die Seekarten-Korrekturen, worüber folgende Uebersicht:

Digitized by Google

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
Anzahl . . .	130	74	139	42	73	155	15	25	77	55	98	74	38	995

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung war folgende:

Im Kartenzimmer wurden benutzt . . . . . 204 Karten in 79 Fällen,
entliehen wurden . . . . . 146 « « 61 «

und zwar nach den Titeln geordnet:

Titel	I	II	III	IV	V	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	im Ganzen
Eingesehen	31	1	17	4	12	24	11	9	61	15	8	10	1	204
Entliehen	9	—	3	—	1	6	1	2	6	14	40	11	3	146

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte besteht der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag der Woche sämmtliche Instrumente und Apparate zu kontrolliren, sowie sich von dem Zustande der elektrischen Batterien zu überzeugen hat. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre 299 Stunden in Anspruch. Kleinere Reparaturen, Aufstellung von Instrumenten und Apparaten, dienstliche Besprechungen und Reinigung der zur Prüfung eingelieferten Barometer erforderten 357 Stunden. Ausserdem wurde der Mechaniker von dessen Gehülfen mit 49 Stunden Arbeit vertreten.

An grösseren Arbeiten ist zu erwähnen die Anfertigung eines Fernrohres für das Kathetometer des Apparates zur Prüfung von Aneroiden für beträchtliche Höhen, sowie die Aufstellung eines registrirenden Regenmessers auf dem Reservoir in der Nähe des Dienstgebäudes. Die letztere Arbeit hat aus Gründen, die hier nicht näher erörtert werden sollen, zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt.

Die Druckerei ging in der ihr angewiesenen Bahn der Entwickelung und Thätigkeit stetig voran (siehe Jahres-Bericht XII, Seite 45).

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 20. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Navigationslehrer Canin aus Danzig.
2) Navigationslehrer Fromm aus Pillau.
3) Stud. geogr. Meinardus aus Jever.

Letzterer nur als Hospitant in der Zeit vom 2. bis 21. April 1891.

Als Lehrer am Kursus fungirten die Herren:

1) H. Eylert als Hauptlehrer.
2) Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hülfslehrer.

Der Unterricht umfasste in diesem Kursus im Wesentlichen dieselben Lehrgegenstände wie in den früheren. Da jedoch der Grad der Vorbildung in den meisten dieser Materien, so namentlich in der Mathematik und in der sphärischen Astronomie bei den Theilnehmern dieses Kursus ein bedeutenderer war, als der durchschnittliche in den meisten früheren, so konnte in diesen Fächern weiter gegangen werden,

Digitized by Google

als früher der Fall war. So wurde auf Wunsch der Theilnehmer und mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Gegenstände für den jetzigen Standpunkt der wissenschaftlichen Nautik, dem mathematischen Theile die Theorie der Methode der kleinsten Quadrate, der sphärischen Astronomie theilweise die Theorie der Sonnenfinsternisse hinzugefügt. Die letztere konnte indess wegen des vorzeitigen Schlusses des Kursus, auch in der vorgesehenen Beschränkung, nicht ganz zu Ende geführt werden.

Es wurde Herr Fromm schon am 1. September, Herr Canin am 20. September von der vorgesetzten Behörde abberufen, wobei noch der Unterricht vom 8. bis 20. September wegen Erkrankung des Hauptlehrers Eylert zum grössten Theil hatte ausfallen müssen und Herr Fromm erst am 16. April in den Kursus hatte eintreten können.

Der Besuch der Werkstätten von Optikern, Mechanikern und Chronometermachern fand auch in diesem Jahre, wie in früheren statt, ebenso wie praktische Beobachtungen an Bord von eisernen Schiffen zur Untersuchung der Deviationsverhältnisse des Kompasses an Bord von eisernen Schiffen theils im Hafen, theils auf Fahrten auf der Unterelbe ausgeführt wurden.

Trotz der bedeutenden Abkürzung, welche der Unterricht in diesem Kursus, wie schon oben angegeben, erleiden musste, können die Resultate desselben mit vollem Rechte als befriedigend bezeichnet werden. Namentlich ist nicht daran zu zweifeln, dass durch denselben den Theilnehmern eine Anregung und viele nützliche Fingerzeige gegeben worden sind für ein von denselben zweifelsohne fortgesetztes Weiterstudium der wissenschaftlichen Nautik. Ob aber die Früchte eines solchen dem eigentlichen Zweck, der Art des Unterrichts in den Navigationsschulen zu gute kommen, hängt wohl ebenso sehr von den Vorschriften hierfür, als vom Verständniss der Lehrer ab, und vermag die Direktion nicht zu unterlassen, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass nach ihrer Ansicht, ganz abgesehen von einigen anderen Punkten, den Methoden der Ortsbestimmung zur See durch graphische Festlegung geometrischer Oerter (Standlinien) eine höhere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

In den Monaten Januar bis März des Berichtjahres wurde auch vielfach vom Hauptlehrer des Kursus Unterricht ertheilt. So erhielt Herr A. Stucken aus Moskau, welcher später einer Expedition nach Syrien als astronomischer Beobachter sich anschloss, und schon im Vorjahre 28 Unterrichtsstunden an der Seewarte genossen hatte, in dieser Zeit im Ganzen 120 Stunden Unterricht über die Theorie und Praxis geographischer Ortsbestimmungen. Ferner wurden 4 Schiffskapitaine in zusammen 68 Stunden in der Lehre vom Kompass und seinem Verhalten an Bord eiserner Schiffe unterwiesen.

Mit dem 3. November des Berichtsjahres begann ein Kursus über astronomische und magnetische Ortsbestimmungen, Anstellung meteorologischer Beobachtungen auf Reisen u. s. w., an welchem sich die nachfolgenden Herren betheiligten:

1) Abtheilungs-Ingenieur Hochstetter aus Stuttgart.
2) Premier-Lieutenant Volckamer von Kirchensittenbach vom Königl. Bayerischen Leibregiment.
3) Premier-Lieutenant Schaeffler vom Königl. Preussischen Infanterie-Regiment No. 13.

Die drei genannten Herren beabsichtigen ihre Thätigkeit den Deutschen Kolonial-Unternehmungen in Afrika zu widmen und die im Kursus sich erworbenen Kenntnisse daselbst zu verwerthen.

Als Lehrer an diesem Kursus fungirte ausschliesslich der Assistent der Seewarte Eylert.

Der Kursus wurde bis zum Ende des Monats März im nachfolgenden Jahre fortgesetzt.

In der Zeit vom 25. Oktober 1890 bis über den Schluss des Jahres hinaus arbeitete der frühere Schiffskapitain Sohst auf der Seewarte, um sich eine gründliche Kenntniss der Lehre von den Kompassdeviationen und ihrer Kompensation zu erwerben. Derselbe wurde, soviel es nur dem Hauptlehrer Eylert die Zeit erlaubte, von diesem unterwiesen. Endlich erhielt noch ein seitheriger Obersteuermann, der die Führung eines eisernen Schiffes übernehmen sollte, in 31 Stunden Unterricht über die Lehre von der Deviation des Kompasses.

Die wissenschaftlichen Kolloquien. Die Frequenz der einzelnen Kolloquien, sowie auch deren Anzahl war in dem Berichts-Jahre nicht so erfreulich, wie früher. Wir werden an einer anderen Stelle auf den Verlauf dieser nützlichen Einrichtung für das wissenschaftliche Leben des Instituts zurückkommen.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1890.

Dieses Kapitel wird wieder — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVIII (1890) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVIII (1890) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den „Annalen" publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Besprechung des Werkes: „Tafeln der Hyperbelfunktionen und der Kreisfunktionen von Dr. W. Ligowski". (III. 119).
2. Erkrankung nach dem Genuss von Fischen. (VI. 243).
3. Ueber den Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Wellen. Von Kapitain O. Kampehl von der Bark „Speculant". (VIII. 330).
4. Ueber grosse Heuschrecken-Schwärme im Rothen Meere. (IX. 373).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

5) Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Green von der deutschen Bark „Elisabeth". Vom südlichen Eingang zur Allas-Strasse nach Isabela und einige Bemerkungen über diesen Hafen. — Von Isabela nach Manila. — Von Manila nach der Sunda-Strasse. — Tandjong Priok. — Ausserordentlich heftiges Gewitter an der Südostküste von Afrika. (I. 17).
6. Bericht des Kapitain G. Schumacher von der deutschen Bark „Augustina" über seine Reise von Newcastle N-S-W durch die Torres-Strasse nach Saigon. (I. 24).
7. Aus dem Reise-Berichte des Kapitain P. A. Deeken, Führer des deutschen Schooners „Sagterland". Einige Bemerkungen über die Roccas. — Die Barre vor dem Rio Grande do Sul. — Der Hafen von Macáu in der Provinz von Rio Grande do Norte. — Reise von Macáu nach Rio Grande do Sul und Porto Alegre. — Porto Alegre. (II. 48).
8. Bericht des Kapitain P. Albrand von der deutschen Bark „Emma Römer" über seine Reise vom Indischen Ozean durch die Bali-Strasse nach Makassar. (II. 55).
9. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Hansi, Führer der deutschen Bark „Lewuka". (III. 93).
10. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Gerd Heye", Kapitain Ed. Ladewigs. (III. 98).
11. Die Durchsegelung der Lombok-Strasse. (III. 116).
12. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Triton", Kapitain G. Reinicke. Bemerkungen über australische und neuseeländische Häfen. (IV. 129).
13. Mittheilungen aus dem Meteorologischen Journal der deutschen Bark „Wega", Kapitain A. Leopold. (IV. 157.)

Digitized by Google

als früher der Fall war. So wurde auf Wunsch der Theilnehmer und mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Gegenstände für den jetzigen Standpunkt der wissenschaftlichen Nautik, dem mathematischen Theile die Theorie der Methode der kleinsten Quadrate, der sphärischen Astronomie theilweise die Theorie der Sonnenfinsternisse hinzugefügt. Die letztere konnte indess wegen des vorzeitigen Schlusses des Kursus, auch in der vorgesehenen Beschränkung, nicht ganz zu Ende geführt werden.

Es wurde Herr Fromm schon am 1. September, Herr Canin am 20. September von der vorgesetzten Behörde abberufen, wobei noch der Unterricht vom 8. bis 20. September wegen Erkrankung des Hauptlehrers Eylert zum grössten Theil hatte ausfallen müssen und Herr Fromm erst am 16. April in den Kursus hatte eintreten können.

Der Besuch der Werkstätten von Optikern, Mechanikern und Chronometermachern fand auch in diesem Jahre, wie in früheren statt, ebenso wie praktische Beobachtungen an Bord von eisernen Schiffen zur Untersuchung der Deviationsverhältnisse des Kompasses an Bord von eisernen Schiffen theils im Hafen, theils auf Fahrten auf der Unterelbe ausgeführt wurden.

Trotz der bedeutenden Abkürzung, welche der Unterricht in diesem Kursus, wie schon oben angegeben, erleiden musste, können die Resultate desselben mit vollem Rechte als befriedigend bezeichnet werden. Namentlich ist nicht daran zu zweifeln, dass durch denselben den Theilnehmern eine Anregung und viele nützliche Fingerzeige gegeben worden sind für ein von denselben zweifelsohne fortgesetztes Weiterstudium der wissenschaftlichen Nautik. Ob aber die Früchte eines solchen dem eigentlichen Zweck, der Art des Unterrichts in den Navigationsschulen zu gute kommen, hängt wohl ebenso sehr von den Vorschriften hierfür, als vom Verständniss der Lehrer ab, und vermag die Direktion nicht zu unterlassen, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass nach ihrer Ansicht, ganz abgesehen von einigen anderen Punkten, den Methoden der Ortsbestimmung zur See durch graphische Festlegung geometrischer Oerter (Standlinien) eine höhere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

In den Monaten Januar bis März des Berichtjahres wurde auch vielfach vom Hauptlehrer des Kursus Unterricht ertheilt. So erhielt Herr A. Stucken aus Moskau, welcher später einer Expedition nach Syrien als astronomischer Beobachter sich anschloss, und schon im Vorjahre 28 Unterrichtsstunden an der Seewarte genossen hatte, in dieser Zeit im Ganzen 120 Stunden Unterricht über die Theorie und Praxis geographischer Ortsbestimmungen. Ferner wurden 4 Schiffskapitaine in zusammen 68 Stunden in der Lehre vom Kompass und seinem Verhalten an Bord eiserner Schiffe unterwiesen.

Mit dem 3. November des Berichtsjahres begann ein Kursus über astronomische und magnetische Ortsbestimmungen, Anstellung meteorologischer Beobachtungen auf Reisen u. s. w., an welchem sich die nachfolgenden Herren betheiligten:

1) Abtheilungs-Ingenieur Hochstetter aus Stuttgart.
2) Premier-Lieutenant Volckamer von Kirchensittenbach vom Königl. Bayerischen Leibregiment.
3) Premier-Lieutenant Schaeffler vom Königl. Preussischen Infanterie-Regiment No. 13.

Die drei genannten Herren beabsichtigen ihre Thätigkeit den Deutschen Kolonial-Unternehmungen in Afrika zu widmen und die im Kursus sich erworbenen Kenntnisse daselbst zu verwerthen.

Als Lehrer an diesem Kursus fungirte ausschliesslich der Assistent der Seewarte Eylert.

Der Kursus wurde bis zum Ende des Monats März im nachfolgenden Jahre fortgesetzt.

In der Zeit vom 25. Oktober 1890 bis über den Schluss des Jahres hinaus arbeitete der frühere Schiffskapitain Sohst auf der Seewarte, um sich eine gründliche Kenntniss der Lehre von den Kompassdeviationen und ihrer Kompensation zu erwerben. Derselbe wurde, soviel es nur dem Hauptlehrer Eylert die Zeit erlaubte, von diesem unterwiesen. Endlich erhielt noch ein seitheriger Obersteuermann, der die Führung eines eisernen Schiffes übernehmen sollte, in 31 Stunden Unterricht über die Lehre von der Deviation des Kompasses.

Die wissenschaftlichen Kolloquien. Die Frequenz der einzelnen Kolloquien, sowie auch deren Anzahl war in dem Berichts-Jahre nicht so erfreulich, wie früher. Wir werden an einer anderen Stelle auf den Verlauf dieser nützlichen Einrichtung für das wissenschaftliche Leben des Instituts zurückkommen.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1890.

Dieses Kapitel wird wieder — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVIII (1890) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVIII (1890) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den „Annalen" publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Besprechung des Werkes: „Tafeln der Hyperbelfunktionen und der Kreisfunktionen von Dr. W. Ligowski". (III. 119).
2. Erkrankung nach dem Genuss von Fischen. (VI. 243).
3. Ueber den Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Wellen. Von Kapitain O. Kampehl von der Bark „Speculant". (VIII. 330).
4. Ueber grosse Heuschrecken-Schwärme im Rothen Meere. (IX. 373).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

5) Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Green von der deutschen Bark „Elisabeth". Vom südlichen Eingang zur Allas-Strasse nach Isabela und einige Bemerkungen über diesen Hafen. — Von Isabela nach Manila. — Von Manila nach der Sunda-Strasse. — Tandjong Priok. — Ausserordentlich heftiges Gewitter an der Südostküste von Afrika. (I. 17).
6. Bericht des Kapitain G. Schumacher von der deutschen Bark „Augustina" über seine Reise von Newcastle N-S-W durch die Torres-Strasse nach Saigon. (I. 24).
7. Aus dem Reise-Berichte des Kapitain P. A. Deeken, Führer des deutschen Schooners „Sagterland". Einige Bemerkungen über die Roccas. — Die Barre vor dem Rio Grande do Sul. — Der Hafen von Macáu in der Provinz von Rio Grande do Norte. — Reise von Macáu nach Rio Grande do Sul und Porto Alegre. — Porto Alegre. (II. 48).
8. Bericht des Kapitain P. Albrand von der deutschen Bark „Emma Römer" über seine Reise vom Indischen Ozean durch die Bali-Strasse nach Makassar. (II. 55).
9. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Hansi, Führer der deutschen Bark „Lewuka". (III. 93).
10. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Gerd Heye", Kapitain Ed. Ladewigs. (III. 98).
11. Die Durchsegelung der Lombok-Strasse. (III. 116).
12. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Triton", Kapitain G. Reinicke. Bemerkungen über australische und neuseeländische Häfen. (IV. 129).
13. Mittheilungen aus dem Meteorologischen Journal der deutschen Bark „Wega", Kapitain A. Leopold. (IV. 157.)

Digitized by Google

Wie in dem XII. Jahres-Berichte (Seite 44) erwähnt worden ist, wurden von dem Kandidat A. Mahlke mit dem nach der Angabe des Direktors von dem Mechaniker Hechelmann angefertigten Pendel-Apparate Beobachtungen zum Zwecke der Bestimmung der Schwerkrafts-Konstante ausgeführt. Da Herr Mahlke vielfach durch Lehrthätigkeit in Anspruch genommen war, konnten diese Bestimmungen während des Berichts-Jahres nicht zu Ende geführt werden, so dass die letzten darauf Bezug habenden Beobachtungen erst im Jahre 1891 ihren Abschluss finden konnten. Die Resultate dieser weitläufigen, unter Leitung des Direktors ausgeführten Untersuchungen werden in einer demnächst zu veröffentlichenden Abhandlung niedergelegt werden.

Die Untersuchungen des Herrn Dr. Hugo von Hasenkamp auf dem Gebiete der Anemometrie wurden gleichfalls unter Leitung des Direktors auch im Berichts-Jahre fortgeführt und so weit gefördert, dass an die Abfassung einer, die Ergebnisse zusammenfassenden Abhandlung geschritten werden konnte; dieselbe soll im Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ zur Veröffentlichung gelangen.

Herr Dr. Gerhard Schott aus Greiz war während einer geraumen Zeit des Berichts-Jahres an der Seewarte mit der Zusammenstellung der Temperaturen der Oberfläche des Seewassers und der Strömungen in den ostasiatischen Gewässern beschäftigt. Derselbe bearbeitete die Ergebnisse in umfassender Weise und legte sie in einer in dem Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ erscheinenden Abhandlung nieder.

Die Untersuchung des Direktors der Seewarte über die allgemeine Theorie des Erdmagnetismus von Gauss wurde weiter ausgeführt und die Berechnung auf Glieder sechster Ordnung (48 Konstanten) — ohne übrigens ein wesentlich günstigeres Resultat zu erzielen — ausgedehnt. Es muss hier erwähnt werden, dass der treue Mitarbeiter an dieser ausgedehnten Berechnung, Herr Oberlehrer a. D. H. Petersen in Kiel, im Alter von 75 Jahren anfangs September des Berichtsjahres gestorben ist. Dem anspruchslosen und gewissenhaften Gelehrten, der auch der Mitarbeiter auf dem Gebiete des Erdmagnetismus von Adolph Erman gewesen ist, gebührt für alle Zeiten eine geachtete Stellung unter den wissenschaftlichen Arbeitern unserer Zeit.

Der Zeichner des Instituts. Dem Zeichner des Institutes war auch im Berichts-Jahre Herr Karl Fehse zur Unterstützung in dessen vielseitigen Arbeiten beigegeben. Ausser den laufenden Arbeiten leistete derselbe gelegentlich Hülfe bei der Herstellung für die Karten der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, sowie denn Herr Fehse in der mannigfachsten Weise auch während des Berichts-Jahres in Anspruch genommen wurde.

Im Nachfolgenden wird ein Verzeichniss der Arbeiten und ein Bericht über die Thätigkeit des Herrn H. Denys gegeben.

Ein grosser Theil der Zeit wurde in diesem Jahre zur Zeichnung folgender Karten für den „Atlas des Indischen Ozeans“ verwendet:

1) Meeresströme und Treibprodukte,
2) Magnetische Variation,
3) Routenkarte,
4) Tiefenkarte,
5) Magnetische Inklination,
6) Magnetische Horizontal-Intensität,
7) Luftdruckvertheilung,
8) Spezifisches Gewicht des Meerwassers,
9) Temperatur des Oberflächenwassers,
10) Säkular-Aenderung der magnetischen Deklination,
11) Synoptische Wetterkarten;

ferner wurden hergestellt:

Routenkarte des Stillen Ozeans,
3 Magnetische Karten zum Segelhandbuch für die Ostsee,
5 Karten über die Eisverbreitung bei Neufundland
und mehrere kleinere Zeichnungen und Autographien.

Als laufende Arbeiten sind noch zu nennen:

Die Autographie der täglichen Wetterkarten,
die Korrekturen und Nachträge für dieselben,
die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
die Seekarten-Korrekturen, worüber folgende Uebersicht:

Digitized by Google

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
Anzahl ...	130	74	139	42	73	155	15	25	77	55	98	74	38	995

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung war folgende:

Im Kartenzimmer wurden benutzt ..... 204 Karten in 79 Fällen,
entliehen wurden ..... 146 « « 61 «

und zwar nach den Titeln geordnet:

Titel	I	II	III	IV	V	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	im Ganzen
Eingesehen	31	1	17	4	12	24	11	9	61	15	8	10	1	204
Entliehen	9	—	3	—	1	6	1	2	6	14	40	11	3	146

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte besteht der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag der Woche sämmtliche Instrumente und Apparate zu kontrolliren, sowie sich von dem Zustande der elektrischen Batterien zu überzeugen hat. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre 299 Stunden in Anspruch. Kleinere Reparaturen, Aufstellung von Instrumenten und Apparaten, dienstliche Besprechungen und Reinigung der zur Prüfung eingelieferten Barometer erforderten 357 Stunden. Ausserdem wurde der Mechaniker von dessen Gehülfen mit 49 Stunden Arbeit vertreten.

An grösseren Arbeiten ist zu erwähnen die Anfertigung eines Fernrohres für das Kathetometer des Apparates zur Prüfung von Aneroiden für beträchtliche Höhen, sowie die Aufstellung eines registrirenden Regenmessers auf dem Reservoir in der Nähe des Dienstgebäudes. Die letztere Arbeit hat aus Gründen, die hier nicht näher erörtert werden sollen, zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt.

Die Druckerei ging in der ihr angewiesenen Bahn der Entwickelung und Thätigkeit stetig voran (siehe Jahres-Bericht XII, Seite 45).

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 20. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Navigationslehrer Canin aus Danzig.
2) Navigationslehrer Fromm aus Pillau.
3) Stud. geogr. Meinardus aus Jever.

Letzterer nur als Hospitant in der Zeit vom 2. bis 21. April 1891.

Als Lehrer am Kursus fungirten die Herren:

1) H. Eylert als Hauptlehrer.
2) Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hülfslehrer.

Der Unterricht umfasste in diesem Kursus im Wesentlichen dieselben Lehrgegenstände wie in den früheren. Da jedoch der Grad der Vorbildung in den meisten dieser Materien, so namentlich in der Mathematik und in der sphärischen Astronomie bei den Theilnehmern dieses Kursus ein bedeutenderer war, als der durchschnittliche in den meisten früheren, so konnte in diesen Fächern weiter gegangen werden,

Digitized by Google

als früher der Fall war. So wurde auf Wunsch der Theilnehmer und mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Gegenstände für den jetzigen Standpunkt der wissenschaftlichen Nautik, dem mathematischen Theile die Theorie der Methode der kleinsten Quadrate, der sphärischen Astronomie theilweise die Theorie der Sonnenfinsternisse hinzugefügt. Die letztere konnte indess wegen des vorzeitigen Schlusses des Kursus, auch in der vorgesehenen Beschränkung, nicht ganz zu Ende geführt werden.

Es wurde Herr Fromm schon am 1. September, Herr Canin am 20. September von der vorgesetzten Behörde abberufen, wobei noch der Unterricht vom 8. bis 20. September wegen Erkrankung des Hauptlehrers Eylert zum grössten Theil hatte ausfallen müssen und Herr Fromm erst am 16. April in den Kursus hatte eintreten können.

Der Besuch der Werkstätten von Optikern, Mechanikern und Chronometermachern fand auch in diesem Jahre, wie in früheren statt, ebenso wie praktische Beobachtungen an Bord von eisernen Schiffen zur Untersuchung der Deviationsverhältnisse des Kompasses an Bord von eisernen Schiffen theils im Hafen, theils auf Fahrten auf der Unterelbe ausgeführt wurden.

Trotz der bedeutenden Abkürzung, welche der Unterricht in diesem Kursus, wie schon oben angegeben, erleiden musste, können die Resultate desselben mit vollem Rechte als befriedigend bezeichnet werden. Namentlich ist nicht daran zu zweifeln, dass durch denselben den Theilnehmern eine Anregung und viele nützliche Fingerzeige gegeben worden sind für ein von denselben zweifelsohne fortgesetztes Weiterstudium der wissenschaftlichen Nautik. Ob aber die Früchte eines solchen dem eigentlichen Zweck, der Art des Unterrichts in den Navigationsschulen zu gute kommen, hängt wohl ebenso sehr von den Vorschriften hierfür, als vom Verständniss der Lehrer ab, und vermag die Direktion nicht zu unterlassen, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass nach ihrer Ansicht, ganz abgesehen von einigen anderen Punkten, den Methoden der Ortsbestimmung zur See durch graphische Festlegung geometrischer Oerter (Standlinien) eine höhere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

In den Monaten Januar bis März des Berichtjahres wurde auch vielfach vom Hauptlehrer des Kursus Unterricht ertheilt. So erhielt Herr A. Stucken aus Moskau, welcher später einer Expedition nach Syrien als astronomischer Beobachter sich anschloss, und schon im Vorjahre 28 Unterrichtsstunden an der Seewarte genossen hatte, in dieser Zeit im Ganzen 120 Stunden Unterricht über die Theorie und Praxis geographischer Ortsbestimmungen. Ferner wurden 4 Schiffskapitaine in zusammen 68 Stunden in der Lehre vom Kompass und seinem Verhalten an Bord eiserner Schiffe unterwiesen.

Mit dem 3. November des Berichtsjahres begann ein Kursus über astronomische und magnetische Ortsbestimmungen, Anstellung meteorologischer Beobachtungen auf Reisen u. s. w., an welchem sich die nachfolgenden Herren betheiligten:

1) Abtheilungs-Ingenieur Hochstetter aus Stuttgart.
2) Premier-Lieutenant Volckamer von Kirchensittenbach vom Königl. Bayerischen Leibregiment.
3) Premier-Lieutenant Schaeffler vom Königl. Preussischen Infanterie-Regiment No. 13.

Die drei genannten Herren beabsichtigen ihre Thätigkeit den Deutschen Kolonial-Unternehmungen in Afrika zu widmen und die im Kursus sich erworbenen Kenntnisse daselbst zu verwerthen.

Als Lehrer an diesem Kursus fungirte ausschliesslich der Assistent der Seewarte Eylert.

Der Kursus wurde bis zum Ende des Monats März im nachfolgenden Jahre fortgesetzt.

In der Zeit vom 25. Oktober 1890 bis über den Schluss des Jahres hinaus arbeitete der frühere Schiffskapitain Sohst auf der Seewarte, um sich eine gründliche Kenntniss der Lehre von den Kompassdeviationen und ihrer Kompensation zu erwerben. Derselbe wurde, soviel es nur dem Hauptlehrer Eylert die Zeit erlaubte, von diesem unterwiesen. Endlich erhielt noch ein seitheriger Obersteuermann, der die Führung eines eisernen Schiffes übernehmen sollte, in 31 Stunden Unterricht über die Lehre von der Deviation des Kompasses.

Die wissenschaftlichen Kolloquien. Die Frequenz der einzelnen Kolloquien, sowie auch deren Anzahl war in dem Berichts-Jahre nicht so erfreulich, wie früher. Wir werden an einer anderen Stelle auf den Verlauf dieser nützlichen Einrichtung für das wissenschaftliche Leben des Instituts zurückkommen.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1890.

Dieses Kapitel wird wieder — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVIII (1890) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVIII (1890) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den „Annalen" publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Besprechung des Werkes: „Tafeln der Hyperbelfunktionen und der Kreisfunktionen von Dr. W. Ligowski". (III. 119).
2. Erkrankung nach dem Genuss von Fischen. (VI. 243).
3. Ueber den Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Wellen. Von Kapitain O. Kampehl von der Bark „Speculant". (VIII. 330).
4. Ueber grosse Heuschrecken-Schwärme im Rothen Meere. (IX. 373).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

5) Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Green von der deutschen Bark „Elisabeth". Vom südlichen Eingang zur Allas-Strasse nach Isabela und einige Bemerkungen über diesen Hafen. — Von Isabela nach Manila. — Von Manila nach der Sunda-Strasse. — Tandjong Priok. — Ausserordentlich heftiges Gewitter an der Südostküste von Afrika. (I. 17).
6. Bericht des Kapitain G. Schumacher von der deutschen Bark „Augustina" über seine Reise von Newcastle N-S-W durch die Torres-Strasse nach Saigon. (I. 24).
7. Aus dem Reise-Berichte des Kapitain P. A. Decken, Führer des deutschen Schooners „Sagterland". Einige Bemerkungen über die Roccas. — Die Barre vor dem Rio Grande do Sul. — Der Hafen von Macáu in der Provinz von Rio Grande do Norte. — Reise von Macáu nach Rio Grande do Sul und Porto Alegre. — Porto Alegre. (II. 48).
8. Bericht des Kapitain P. Albrand von der deutschen Bark „Emma Römer" über seine Reise vom Indischen Ozean durch die Bali-Strasse nach Makassar. (II. 55).
9. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Hansi, Führer der deutschen Bark „Lewuka". (III. 93).
10. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Gerd Heye", Kapitain Ed. Ladewigs. (III. 98).
11. Die Durchsegelung der Lombok-Strasse. (III. 116).
12. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Triton", Kapitain G. Reinicke. Bemerkungen über australische und neuseeländische Häfen. (IV. 129).
13. Mittheilungen aus dem Meteorologischen Journal der deutschen Bark „Wega", Kapitain A. Leopold. (IV. 157.)

Digitized by Google

14. Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. L. Henne, Führer der deutschen Bark „Papa". Die meteorologischen Verhältnisse in Punta Arenas an der Magellan-Strasse vom 24. Oktober 1887 bis 6. Januar 1888. — Die Baker-Insel im Stillen Ozean auf ungefähr 0° 14′ n. Br. und 176° 30′ w. L. (V. 176).
15. Bemerkungen über einige Ladeplätze an der Küste von Costa Rica. Von Kapitain F. Gille, Führer der deutschen Bark „Inca". (VI. 215).
16. Bericht des Kapitain E. Bruhn vom Schiffe „J. Steffen" über seine Reise von Guayaquil nach dem Golf von Tehuantepec und einige Bemerkungen über die an diesem Golf belegenen Plätze Rosario und Guelagiehi. (VII. 259).
17. Ueber eine sehr langwierige Reise von Singapore nach Anjer. Von Kapitain O. Maass von der deutschen Bark „Joseph Haydn". (VII. 284).
18. Bericht des Kapitain C. Fesenfeldt von der Braker eisernen Bark „Auguste" über seine Reise von Shields nach Santa Rosalia (Unter-Californien) und weiter nach Astoria und Portland (Oregon). (IX. 341).
19. Ueber den Hafen von Matautu auf Savai, Samoa-Inseln. (IX 379).
20. Neu entdeckte Inselgruppe ostnordöstlich der Insel Sunday im südlichen Stillen Ozean nordöstlich von Neu-Seeland. Von Kapitain H. Dreyer vom Dreimastschoner „Neptun". (IX. 379).
21. Ueber Salina Cruz und Nebenhäfen am Golf von Tehuantepec. (X. 422).
22. Die Insel Gente Hermosa im südlichen Stillen Ozean, nordöstlich von den Samoa-Inseln. (X. 422).
23. Reise der deutschen Bark „Gudrun" von Singapore nach Ilo Ilo. (X. 423).
24. Hai-tan-Strasse, Ostküste von China. (X. 423).
25. Reise des deutschen Vollschiffes „Katharine", Kapitain B. Spille, von Simons Town (Süd-Afrika) nach Iquique. (XI. 439).
26. Bericht des Kapitain J. Bless von der deutschen Bark „Hercules" über seine Reise von Honolulu nach Victoria und von dort nach Sydney. (XI. 441).
27. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Grönn vom Schiffe „Rajpoot". (XI. 465).

III. Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte.

Seit dem Anfange des Jahres 1886 ist eine Publikation dieser Art aus verschiedenen Gründen nicht mehr erschienen. An Stelle dieser Arbeit traten eingehendere Einzelberichte aus den eingehenden Journalen und später die jetzt unter IX aufgeführten Veröffentlichungen.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

28. Flaschenposten. (III. 117 u. 118, 11 Stück; IV. 159 u. 160, 3 Stück; VII. 285—287, 17 Stück; XII. 526—528, 12 Stück).
29. Kartenskizzen des Treibeises bei Neufundland. (IV. Zeit: 1. Januar bis 8. April; VI. Zeit: 1. April bis Mitte Mai; VIII. Zeit: 1. Juni bis Ende Juli; IX. Zeit: 1. Juli bis Ende August).
30. Manpango-Bank, Süd-China-See. Kapitain C. L. Henne von der deutschen Bark „Papa". (IV. 159).
31. Oestlichste Eistrift im Nordatlantischen Ozean. (X. 418).
32. Die Arktische Strömung auf der Höhe der Belle Isle-Strasse. (X. 419).
33. Eis im Südatlantischen Ozean nordöstlich von Kap Horn. (X. 419).
34. Eis im südlichen Stillen Ozean und Ost von den Falkland-Inseln. (XI. 465).

V. Meteorologische Mittheilungen.

35. Ueber eine Unterbrechung des Nordostpassats durch die Kanarischen Inseln. (III. 116).
36. Regenfall auf den Samoa-Inseln. (V. 195).
37. Studien über den Einfluss des Mondes auf die Witterung. Von Dr. G. Meyer in Aachen. (VII. 245).
38. Eine neue Methode der Prüfung von Sturmwarnungen und Ergebnisse der Sturmwarnungen an den deutschen Küsten im Jahre 1889. Von Dr. W. J. van Bebber. (VIII. 310).
39. Sturm vom 25. bis 26. April 1890. Von Prof. Dr. W. J. van Bebber. (IX. 359).
40. Ueber das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans. Von Prof. Dr. W. Köppen. (XI. 445).

Digitized by Google

41. Mittheilungen über Meteore. (XI. 465).
42. Ueber eine starke Abnahme der Luft- und Wassertemperatur in der Nähe von Eisbergen. (XI. 465).
43. Die meteorologischen Verhältnisse in Barca Quebrada und Puerto Viejo am Golf von Papagayo an der Küste von Costa Rica. (XII. 517).

VI. Instrumenten-Prüfung.

44. Bericht über die dreizehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1889—90 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VIII. 305).

VII. Magnetismus und Deviation.

45. Magnetische Beobachtungen auf Helgoland. Von Dr. Duderstadt. (XII. 519).

VIII. 46—57. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1889 bis November 1890 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der Deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den „Annalen" veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1889 in Heft I, die für Januar 1890 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1890 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Zentral-Europa und Nord-Amerika.

Die Bearbeitung der Witterungs-Uebersichten für die einzelnen Monate des Jahres ist nur bis zum Dezember 1885 (erschienen April 1886) fortgeführt. An Stelle der vergleichenden Uebersicht trat später die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, welche mit dem Herbst 1883 einsetzt (erschienen zuerst September 1887) und die früheren eingehenden Reiseberichte (unter III) sowie die vergleichenden Uebersichten der Witterung zu vertreten bestimmt ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Winter 1885—86.

58. I. Allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlantischen Ozean. (III. 107).
59. II. Anwendung der Kenntniss der Wetterlage auf die Navigirung. (IV. 139).

Frühjahr 1886.

60. I. (wie oben (VI. 233).
61. II. (wie oben) (VIII. 314).

Sommer 1886.

62. I. (wie oben) (XI. 457).
63. II. (wie oben) (XII. 497).

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat d. J. 1890. Nebst einer Einleitung mit den Ergebnissen der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1890 und drei Beiheften, enthaltend:

I. Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1890.
II. Ergebnisse der Wetterprognosen im Jahre 1890.
III. Ergebnisse der Wetterprognosen im Lustrum 1886—1890.

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1890.

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrgang XII (XIV). Hamburg 1890.

Digitized by Google

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 149, No. IX. Hamburg 1890.

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft III. Die Beobachtungen von Labrador, Jahrgang 1886; Walfischbai, Jahrg. 1888; Kamerun, April 1888 bis März 1889; Barombi-Station, März 1888 bis März 1889; Bismarckburg, Juni 1888 bis Mai 1889. Hamburg 1890.

6. Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. Hamburg 1890.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der XIII. Jahrgang 1890 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte etc.

7. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890. Herausgegeben von der Direktion.

8. No. 2. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 7ten, 8ten und 9ten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. Von Dr. C. Stechert, Hülfsarbeiter bei der Seewarte.

9. No. 3. Untersuchungen über die Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparat der Seewarte. Von Dr. Hugo von Hasenkamp.

10. No. 4. Wetterlexikon, ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885. Von Kapitän Carl H. Seemann, Assistent bei der Seewarte.

11. No. 5. Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der Deutschen Küste. Von Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungsvorsteher der Seewarte.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Im Ganzen sind nur 14 verschiedene Sitzungen abgehalten, da vom Juni bis zum Oktober aus verschiedenen Gründen dieselben ausfallen mussten. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Sitzungen des Meteorologischen Zweigvereins für Hamburg-Altona auf den Dienstag verlegt wurden, so dass allmonatlich ein Abend statt für das Kolloquium für den Zweigverein verwendet wurde.

Die Sitzungen selbst wurden im Mittel von je 13 Herren besucht, die niedrigste Zahl der Theilnehmer war 7, die höchste 17.

Abgesehen von einer grösseren Reihe kleinerer Mittheilungen und mehr oder weniger eingehenden Besprechungen der Zeitschriften und der neu erschienenen Bücher abseiten des Vorsitzenden kamen 36 Vorträge bezw. ausführliche Referate zur Verhandlung.

Es soll im Nachfolgenden kurz über die einzelnen Sitzungen berichtet werden.

1) 1890, Januar 7, — anwesend waren 10 Herren —

Prof. Dr. Neumayer:	Ueber den 24. Bericht vom Observatorium in Melbourne.
Schneidemühl:	Atmosphärische Bewegungen nach Helmholtz.

2) Januar 14, — anwesend waren 14 Herren —

Dr. Grossmann:	Klimatische und meteorologische Verhältnisse in Baiern nach C. Lang.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Schneewalzen.
	Ueber das Bär'sche Gesetz bei Fluss-Erosionen.
Prof. Dr. Neumayer:	Meteorologisches aus Herder's „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit".

3) Januar 21, — anwesend waren 12 Herren —

Eylert:	Längenbestimmungen auf See.
	Ueber eine Besprechung des Buches der Seewarte: „Der Kompass an Bord" in der Zeitschrift „De Zee".
Dr. Grossmann:	Klimatologische Betrachtungen über die Influenza nach Assmann.
Dr. Stechert:	Bahnbestimmung des periodischen Kometen Winnecke nach v. Haertl.

Digitized by Google

4) Februar 4, — anwesend waren 14 Herren —

Prof. Dr. Neumayer:	Buys-Ballot, Nachruf.
Eylert:	Deviationsänderung durch einseitige Erwärmung des Schiffskörpers nach Morier.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Wolkenphotographien.

5) Februar 11, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Grossmann:	10jährige Gewitterbeobachtungen in Baiern nach C. Lang.
Prof. Dr. Köppen:	Unperiodische Aufeinanderfolge der Witterungs-Erscheinungen auf Grund 111jähriger Aufzeichnungen in Basel nach Riggenbach.

6) Februar 18, — anwesend waren 17 Herren —

Sieveking:	Ueber Niederschläge, Flussläufe und Ueberschwemmungen.

7) März 18, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Stechert:	Ueber ein Passage-Instrument von Repsold mit beweglichen Pfeilern.
Kapt. Hegemann:	Eisverhältnisse an der Behringsstrasse.
Schott:	Lufttemperatur in Prag nach Augustin.

8) April 22, — anwesend waren 15 Herren —

Meinardus:	Ziele der Erdkunde in Oesterreich nach Penck.
Schneidemühl:	Ueber Luftelektrizität und Blitzschutzvorrichtungen nach Weber.
Sieveking:	Die Elbüberschwemmungen im Frühjahr 1888.

9) Mai 13, — anwesend waren 7 Herren —

Dr. Duderstadt:	Anfänge der meteorologischen Beobachtungen und Instrumente nach Hellmann.
Prof. Dr. Neumayer:	Heutiger Stand der erdmagnetischen Wissenschaft.

10) Mai 20, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Grossmann:	Die Temperaturkarten des Ostseegebietes.
Dr. Duderstadt:	Einiges zur Falb'schen Erdbebentheorie.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Grundeisbildung.
Prof. Dr. Neumayer:	Ueber Spuren von Leichhardt an der Westküste Australiens.

11) November 4, — anwesend waren 7 Herren —

Prof. Dr. Köppen:	Beitrag zur Kenntniss der oberen Luftströmungen nach Forstén.
Prof. Dr. Neumayer:	Ein neues Säugethier in Australien.

12) November 11, — anwesend waren 13 Herren —

Eylert:	Siedepunktsbestimmungen und Höhenmessungen nach Jordan.

Verschiedene kürzere Mittheilungen von Prof. Dr. Neumayer, Sieveking, Dr. Grossmann, Dr. Duderstadt.

13) November 18, — anwesend waren 11 Herren —

Eylert:	Positionsbestimmungen auf See.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber zweckmässige Form von freien und Fessel-Ballons.
Prof. Dr. Neumayer:	Die Deviation des Kompasses und die elektrischen Beleuchtungsanlagen an Bord.

14) Dezember 9, — anwesend waren 9 Herren —

Dr. Stechert:	Die Bewohnbarkeit der Welten nach Scheiner.
Prof. Dr. Neumayer:	Der Jahresbericht des Chief Signal Officers in Washington.

Den Vorsitz führte in allen Fällen der Direktor der Seewarte, Prof. Dr. Neumayer, das Protokoll Dr. Duderstadt.

Digitized by Google

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1890.)*

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. *Deutsches Reich.*

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. Herr Realschul-Rektor Schumann.

Berlin.
Reichs-Marine-Amt.
*Hydrograph. Amt des Reichs-Marine-Amts.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Dr. Pernet.
Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorolog. Instituts.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Professor Pattenhausen.
Herr Professor Knapp.

Bremen.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Barkhausen.

Breslau.
Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz.
*Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig.
*Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde.
*Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M.
*Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen.
*Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.
*Universitäts-Bibliothek.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen.
Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Prof. Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Harzer, Direktor des Observatoriums.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S.
*K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg.
*Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.

Digitized by Google

Hamburg. Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
« « Reform.
« « Hamburger Nachrichten.
« des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor der Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr C. F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur u. Reichs-Schiffs-Vermessungs-Insp.
Herr A. Timm, Schiffbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Helgoland. Kommandantur.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Admiralitätsrath Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

2. *Belgien.*

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

Digitized by Google

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Draguignan (Var). Herr Hébert, Inspecteur de l'Académie.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Perpignan. *Observatoire Météorolog. et Magnétique.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Greenwich. *Royal Observatory.

Kew. *Observatory.
Herr G. M. Wipple, Superintendent.

Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.

Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. Italien.

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr Roosenburg, Direktor der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.

Delft. *École polytechnique.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Snellen, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.

Bistritz. *Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.

Fiume. *Accademia di Marina.

Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Digitized by Google

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. K. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*K. K. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Professor Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.
Observatorio.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Instituts von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine. Im Jahre 1890 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut von Schiffs-Kapitainen 27 Chronometer zur Untersuchung übergeben, gegenüber 13 im Vorjahre. Es ist dies eine, wenn auch nicht den faktischen Verhältnissen entsprechende, aber doch immerhin im Vergleich zu den letzten Jahren sehr erfreuliche Vermehrung der Betheiligung in dem betreffenden Kreise. Wesentlich rührt diese Vermehrung daher, dass eine Anzahl von Schiffsführern an der Weser, sowie auch eine grössere Hamburger Rhederei es ihren Chronometermachern zur Pflicht machen, nach grösseren Reparaturen und Nachregulirungen die Instrumente zunächst auf der Abtheilung prüfen zu lassen. Es sind für diese Chronometer meistens volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt worden, sowie ihnen Gangformeln oder Temperatur-Tabellen mitgegeben wurden. Ferner steht es zu erwarten, dass die Verhältnisse für die nächste Zeit, in Folge des gefälligen Entgegenkommens der hiesigen General-Zolldirektion, wonach die für das Institut bestimmten Chronometer durch Vermittelung der Haupt-Agentur vom Freihafen-Gebiete ohne weitere Zollschwierigkeiten eingeführt und nach erfolgter Prüfung dahin wieder zurückgeführt werden können, sich noch weiter verbessern werden.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung, neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Chronometern, 4, sowie von wissenschaftlichen Instituten und im Interesse von Forschungs-Reisenden, 10 Chronometer zur Prüfung übergeben. Desgleichen wurden auf Veranlassung des Kaiserlichen Reichs-Marine-Amtes 5 Instrumente geprüft, ferner wurde von einer auswärtigen Sternwarte eine Pendeluhr zur Untersuchung übergeben.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 6. November 1889 bis 15. April 1890 wurde die 13. allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben fünf deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 20 Chronometern. Das Verfahren bei der Untersuchung war dasselbe wie bei den 12 voraufgegangenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen. Von den eingelieferten Uhren erhielten 3 das Prädikat „vorzüglich", 4 das Prädikat „sehr gut", 6 das Prädikat „gut" und die übrigen 7 das Prädikat „genügend". Das Ergebniss dieser letzten Konkurrenz-Prüfung darf als ein durchaus befriedigendes bezeichnet werden, indem sämmtliche zu ihr eingelieferten Chronometer den seitens der Kaiserlichen Admiralität hinsichtlich ihrer Güte festgestellten Anforderungen entsprachen und sich für die Bedürfnisse der nautischen Praxis als durchaus brauchbar erwiesen haben. Ein eingehender Bericht über diese 13. Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1890, Heft VIII". Von den Instrumenten wurden 3 seitens der Kaiserlichen Admiralität prämiirt und 8 angekauft.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. In den im Jahre 1890 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 27 Präzisions-Taschenuhren, darunter 4 zur grossen Prüfung, eingeliefert. Diese Zahlen sind etwas niedriger als im Vorjahre, dagegen ist aber die Anzahl der Uhren, denen ein Attest ausgestellt werden konnte, eine relativ grössere geworden. Es darf hier als auf ein erfreuliches Zeichen hingewiesen werden, dass diejenigen Fabrikanten, welche sich häufiger oder ständig an den Prüfungen betheiligen, in der letzten Zeit bedeutend mehr Erfolge als beim Anfange derselben aufweisen können. Im Ganzen sind vom Anbeginne der Prüfungen, Juli 1887, bis zum Schlusse des Jahres 1890, 40 Instrumente in grosser Prüfung und 82 Instrumente in kleiner Prüfung geprüft worden; von diesen bestanden 70% respektive 83% die Prüfung.

Ausserdem wurden auf Wunsch eines Fabrikanten verschiedene gegen magnetische Einflüsse unempfindliche Präzisions-Taschenuhren untersucht. Die Untersuchungen wurden, da sie leicht erhebliche Gefahren für die feineren Theile der Uhren mit sich führen können, in allen Fällen nur auf ausdrückliches Verlangen der Einlieferer ausgeführt. Es hat sich auch dieses Mal gezeigt, dass die Gänge der betreffenden Uhren sich, selbst starken magnetischen Einflüssen gegenüber, unempfindlich erwiesen, und ihr Verhalten in keiner Weise änderten. Einer Mittheilung des Fabrikanten zufolge sind die Spiralfedern dieser Uhren aus Palladium gefertigt, die Unruhe besteht aus einer Legirung mit Palladium, doch wird die Herstellung derselben geheim gehalten. Die übrigen Hemmungstheile, sofern sie nicht von Stahl sind, wie die Axen und Triebe, bestehen theils aus Gold, theils aus Aluminiumbronze. Ob wir von der Herstellung derartiger Uhren denen mit Spiralfedern aus Stahl gegenüber einen erheblichen Fortschritt in der Uhrmacherkunst zu erwarten haben, wagen wir nicht zu entscheiden, zumal uns noch die Erfahrung darüber fehlt, in wiefern die Palladiumspiralen ihre

Digitized by Google

Elastizität und Gestalt beibehalten, oder mit der Zeit einer Struktur- oder Molekular-Aenderung unterworfen sind. Jedenfalls glauben wir sie allen solchen empfehlen zu dürfen, welche in Elektrizitäts-Werken oder mit Dynamomaschinen zu arbeiten haben.

Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen. Es wurden zunächst die in unserem letzten Jahresberichte angeführten Untersuchungen über das Verhalten von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft zu Ende geführt und ein eingehender Bericht, verbunden mit einem scharf durchgeführten rechnerischen Skrutinium, über die Ergebnisse dieser Untersuchungen ausgearbeitet. Im Anschluss an dieselben war ferner eine Prüfung der Vorrichtungen ausgeführt worden, welche zum Schutze der Uhren gegen den den Gang störenden Einfluss der Feuchtigkeit in Vorschlag gebracht waren. Es hat sich als Resultat aller dieser Untersuchungen herausgestellt, dass die Unterbringung der Chronometer an Bord in geeigneten Spinden, in denen der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in zweckentsprechender Weise regulirt werden kann, dem Verschlusse der Chronometerwerke in hermetisch die Luft abschliessenden Gehäusen vorzuziehen ist, und dass erstere die beste Gewähr bietet, sowohl für die Konservirung der Uhrwerke, als auch gegen plötzliche Gangänderung während der Seereise. Schliesslich ist auf dem Chronometer-Prüfungs-Institut durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert eine strenge Berechnung der Gangformeln sämmtlicher, während der Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen VII, VIII und IX untersuchten Instrumente durchgeführt worden, und sind die Resultate dieser Rechnungen, verbunden mit einer kritischen Zusammenstellung sämmtlicher bis zum Jahre 1886 bei Gelegenheit dieser Prüfungen hier ausgeführten Gang-Untersuchungen in verschiedenen Temperaturen, in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1890, No. 2" veröffentlicht worden.

Im Anschlusse an unseren letzten Jahres-Bericht dürfen wir zu unserer grossen Freude konstatiren, dass gegründete Aussicht dafür vorhanden ist, dass demnächst den Bedürfnissen des Institutes nach Raumerweiterung durch einen Neubau in zweckentsprechender Weise abgeholfen werden wird.

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen blieb im Allgemeinen, schon wegen Mangel an geeignetem Aufstellungsraum, unverändert. Während einer 10wöchentlichen Abwesenheit des Abtheilungs-Assistenten, Herrn Dr. Stechert, behufs Erfüllung einer militärischen Dienstleistung, übernahm Herr Dr. Schorr, welcher im Sommer 1890 auf der hiesigen Sternwarte arbeitete, dessen Vertretung, wofür wir ihm hiermit unseren Dank aussprechen.

Wie oben schon erwähnt, besteht höheren Orts die Absicht, ein den Bedürfnissen entsprechendes, neues Dienstgebäude für das Chronometer-Institut zu errichten. Die Direktion wurde dementsprechend von Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes angewiesen, zunächst dahin zu wirken, dass für ein eventuell zu errichtendes Gebäude der Grund und Boden seitens des Hamburger Staates kostenfrei überwiesen werde und sodann sich mit dem Entwurfe für das neue Dienstgebäude eingehend zu befassen. Der Hamburger Senat bewilligte denn auch, dass das neue Dienstgebäude des Chronometer-Institutes innerhalb des Terrains, welches gegenwärtig der Seewarte überwiesen ist, also in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes auf dem Stintfange errichtet werde. Es ist wohl hier am Orte, in Kürze die Gründe zu erwähnen, wesshalb das Chronometer-Institut nicht an demselben Orte, wo jetzt das Chronometer-Institut steht, aufgebaut werde. Es besteht die Absicht, auf dem Walle von dem Holstenthore bis zum Millernthore eine Ringstrasse zu führen, welche nur wenige Meter von dem Orte des Chronometer-Institutes in der Nähe der Sternwarte vorüberziehen wird. Ueberdies soll von der Peterstrasse mit der Zeit eine Strasse nach der Marienstrasse in St. Pauli hergestellt werden, so dass auch die Strasse in Verbindung mit diesem Projekt ganz in der Nähe der in Frage stehenden Stelle vorüberziehen würde. Wie wünschenswerth es denn auch gewesen wäre, das Chronometer-Institut in der Nähe der Hamburger Sternwarte zu belassen, so musste doch unter solchen Umständen dieser Gedanke aufgegeben werden, da Ruhe und Freiheit von Erschütterungen, welche bei den bestehenden Projekten nicht zu gewährleisten waren, erste Bedingung für die Existenz und die erfolgreiche Thätigkeit eines Institutes zu Zwecken der Chronometer-Prüfung bilden müssen.

Mit dem Entwerfen der Bauprojekte wurde ohne Verzug vorgegangen, und zwar ging die Direktion dabei von der Annahme aus, dass ein Institut der bezeichneten Art Räumlichkeiten und Einrichtungen enthalten müsste, welche auch den wachsenden Bedürfnissen Genüge leisten könnten. Dabei wurde Bedacht darauf genommen, dass den Anforderungen, welche die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft als gerechtfertigt erschienen liessen, Rechnung getragen werden könnte, und namentlich sollte Bedacht darauf ge-

Digitized by Google

nommen werden, dass Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie, bei welchem das Konstanterhalten der Temperatur erstes Erforderniss ist, auch wirklich in dem neuen Gebäude ausgeführt werden könnten. Alles Dieses bedingte eine erhebliche Erweiterung der Räumlichkeiten gegen die früher in Gebrauch gewesenen, und suchte die Direktion unter möglichster Einschränkung das zu errichtende Gebäude so zu gestalten, dass es den gegenwärtigen und den demnächst zu erwartenden gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermöchte. Gegen Ende des Berichts-Jahres konnten die ausgearbeiteten Pläne mit Kosten-Anschlägen Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes zur Genehmigung unterbreitet werden. Wie es weiterhin nöthig wurde, diese Projekte einer nochmaligen Umarbeitung zu unterziehen, wird im nächsten Jahres-Berichte darzulegen sein.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Professor Dr. Köppen stellte den Rest der ihm zufallenden Karten für den Atlas zu dem Segelhandbuch des Indischen Ozeans nebst dem zugehörigen erläuternden Text fertig. Die Entwerfung der Isothermen der Lufttemperatur veranlasste ihn zu einer Untersuchung über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans, deren Resultat in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ in einem grösseren Aufsatze niedergelegt worden ist*). Diese Untersuchung gestattet, bedeutende Fehler in den bisher veröffentlichten Isothermen-Karten mit Hülfe der viel besser bekannten Temperatur der Wasser-Oberfläche auszumerzen.

Die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau wurde vom Meteorologen der Seewarte während des Berichts-Jahres bis zum Herbst des Jahres 1886 gefördert. Da nunmehr über 100 Karten dieser Rundschau vorliegen, wird es bald möglich sein, die ersten allgemeinen Resultate aus dieser Publikation zu ziehen.

Im Auftrage der Direktion untersuchte Professor Dr. Köppen die am 5. Juli 1890 in der Nähe von Oldenburg (Grossherzogthum) aufgetretene Windhose an Ort und Stelle und verfolgte deren Spur von Tweelbäke bis in die Nähe von Nordenhamm. Durch das Auftreten einer deutlich sichtbaren Trombe, von der eine grosse Anzahl von Zeichnungen beschafft werden konnte, unterschied sich dieses Phänomen von den bis dahin von Professor Dr. Köppen untersuchten Gewitterstürmen in interessanter Weise, obwohl die Wirkungen sehr ähnliche waren. Ein Bericht über diese Erscheinung wird demnächst in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ zusammen mit dem Berichte des Meteorologen der Seewarte über eine bei Idstedt (Schleswig) am 25. Juli 1889 aufgetretene Windhose (siehe Jahres-Bericht 1889, Seite 42) erscheinen.

Einige auf dieser Dienstreise gemachte Beobachtungen gaben dem Meteorologen ferner Veranlassung zu einer Untersuchung über das Gewitter vom 15. Juli 1890, wovon die Resultate in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Februarheft 1891“, erschienen sind.

Im Uebrigen war die Thätigkeit des Meteorologen der Seewarte auch während des Berichts-Jahres von erheblicher Bedeutung für die meteorologische Arbeit des Institutes nach verschiedenen Richtungen.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Auch in dem Berichts-Jahre lag dem Assistenten des Direktors, wie in den früheren Jahren, die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte ob. Es wurde darüber bereits an anderer Stelle dieses Berichtes das Erforderliche erwähnt.

Dem Glycerin-Barometer im Lichthofe des Dienstgebäudes wurde fortlaufend besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Durch zahlreiche Vergleichungen mit Quecksilber-Barometern ist festgestellt worden, dass das Instrument tadellos funktionirte.

Die im Jahre 1889 begonnene Untersuchung des Ganges von Chronometern in verschiedenem Druck und die Untersuchung über den luftdichten Verschluss derselben wurde bis zum 14. Februar des Berichts-Jahres fortgeführt. Die mit diesen Beobachtungen verbundenen Arbeiten, die stets unter der Leitung des Direktors standen, sowie die Aufsicht über die Instrumente selbst, nahmen einen ganz erheblichen Theil der

*) Jahrgang XVIII (1890), Seite 445 u. ff.

Digitized by Google

Zeit in den ersten 2 Monaten des Jahres in Anspruch, da auch die hierzu benöthigten täglichen Zeit-Uebertragungen zwischen der Hamburger Sternwarte und dem Dienstgebäude der Seewarte von dem Assistenten des Direktors auszuführen waren. Es wurde über das gesammte Beobachtungs-Material und über die darauf gegründeten Untersuchungen, soweit sie den physikalischen Theil derselben betreffen, ein Bericht ausgearbeitet und den Akten des Institutes einverleibt. Die Beobachtung der Pendeluhr Knoblich 2090, welche als Normaluhr der Seewarte gilt, wurde unter Leitung des Direktors von seinem Assistenten ausgeführt.

Dr. Duderstadt leistete bei dem Lesen der Korrekturen des Katalogs der Bibliothek der Seewarte wesentliche Beihülfe.

Von den Arbeiten auf dem Gebiete der Anemometrie sind, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, zu erwähnen:

Die Prüfung einer Reihe von Anemometern:

1) Anemometer, verfertigt von Fuess-Berlin, ohne Nummer, Eigenthum des Königl. Preuss. Meteorolog. Institutes in Berlin.
2) Anemometer, angefertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 107, Eigenthum der Glashüttenwerke in Schauenstein (Bückeburg).
3) Anemometer, verfertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 110, angekauft vom Königl. Preuss. Meteorolog. Institut in Berlin.
4) Anemometer (wie vorhin) No. 111.
5) « « No. 112, angekauft von Herrn Scott-London.
6) « « No. 113.
7) « « No. 114.
8) « « No. 115.

Es mag hier erwähnt werden, dass die vom Mechaniker der Seewarte E. A. Zschau angefertigten Instrumente sämmtlich von der Konstruktion Prof Recknagel's sind; jedoch geben dieselben nach je 500 Umdrehungen des Schalenkreuzes einen Kontakt. Anemometer No. 107 wurde schon einmal im Vorjahre geprüft, aber es wurden die Versuche wiederholt, weil das Instrument auf Wunsch des Besitzers des Glashüttenwerks in Schauenstein geändert worden war und es schon nach je 250 Umdrehungen zur Beobachtung geringer Windgeschwindigkeiten einen Kontakt geben sollte. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass im Allgemeinen die Anemometer des Mechanikers E. A. Zschau sehr zufriedenstellend funktionirten.

Die Vergleichung der Anemometer der Seewarte unter einander wurde im Berichts-Jahre unter Leitung des Direktors seitens seines persönlichen Assistenten weiter fortgeführt. Es handelte sich dabei um das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und um das Anemometer Recknagel Nr. 3. Zu diesem Behufe wurden eine längere Zeit hindurch gleichzeitige Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeiten von den 3 auf dem Westthurme des Dienstgebäudes und nahezu in derselben Höhe der aufgestellten, genannten Instrumente durchgeführt. Es war nun aus verschiedenen Jahren ein reichhaltiges Material über diese Vergleichung der Angaben der 3 Anemometer unter einander vorhanden. Eine Diskussion dieser Vergleichung zusammen mit einer solchen über die Vergleichung der Registrirung des Normal-Anemometers auf dem Dienstgebäude der Seewarte mit dem früher auf dem Seemannshause aufgestellten Instrumente wurde von dem Direktor in einer Abhandlung niedergelegt, welche in dem Sammelwerke „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang XII, 1889, als No. 4 erschienen ist.

Für das Segelhandbuch des Indischen Ozeans wurde eine Anzahl Tabellen über die Häufigkeit der Winde (nach ihren Richtungen) aus verschiedenem Materiale vervollständigt, sowie eine Zusammenstellung über Ort und Zeiten des Monsun-Wechsels an den verschiedenen der in Frage kommenden Küstenstrecken des Indischen Ozeans angefertigt.

Schliesslich sei noch erwähnt, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, eine kleinere Arbeit über das spezifische Gewicht des Seewassers an der Oberfläche der Bai von Bengalen, ferner eine Zusammenstellung der in Melbourne in den Jahren 1859—1863 beobachteten Sonnen- und Mondringe, sowie eine Reihe von Vergleichungen der Barometer No. 9, No. 10 und No. 769 mit dem Normal-Barometer des Instituts.

Vom 6.—22. April des Berichts-Jahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zur magnetischen Aufnahme der Provinz Preussen begriffen. Die Reduktion der Beobachtungen auf dieser Reise und der früheren Bestimmungen wurde im Berichts-Jahre wesentlich gefördert.

Digitized by Google

nommen werden, dass Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie, bei welchem das Konstanterhalten der Temperatur erstes Erforderniss ist, auch wirklich in dem neuen Gebäude ausgeführt werden könnten. Alles Dieses bedingte eine erhebliche Erweiterung der Räumlichkeiten gegen die früher in Gebrauch gewesenen, und suchte die Direktion unter möglichster Einschränkung das zu errichtende Gebäude so zu gestalten, dass es den gegenwärtigen und den demnächst zu erwartenden gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermöchte. Gegen Ende des Berichts-Jahres konnten die ausgearbeiteten Pläne mit Kosten-Anschlägen Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes zur Genehmigung unterbreitet werden. Wie es weiterhin nöthig wurde, diese Projekte einer nochmaligen Umarbeitung zu unterziehen, wird im nächsten Jahres-Berichte darzulegen sein.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Professor Dr. Köppen stellte den Rest der ihm zufallenden Karten für den Atlas zu dem Segelhandbuch des Indischen Ozeans nebst dem zugehörigen erläuternden Text fertig. Die Entwerfung der Isothermen der Lufttemperatur veranlasste ihn zu einer Untersuchung über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans, deren Resultat in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ in einem grösseren Aufsatze niedergelegt worden ist*). Diese Untersuchung gestattet, bedeutende Fehler in den bisher veröffentlichten Isothermen-Karten mit Hülfe der viel besser bekannten Temperatur der Wasser-Oberfläche auszumerzen.

Die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau wurde vom Meteorologen der Seewarte während des Berichts-Jahres bis zum Herbst des Jahres 1886 gefördert. Da nunmehr über 100 Karten dieser Rundschau vorliegen, wird es bald möglich sein, die ersten allgemeinen Resultate aus dieser Publikation zu ziehen.

Im Auftrage der Direktion untersuchte Professor Dr. Köppen die am 5. Juli 1890 in der Nähe von Oldenburg (Grossherzogthum) aufgetretene Windhose an Ort und Stelle und verfolgte deren Spur von Tweelbäke bis in die Nähe von Nordenhamm. Durch das Auftreten einer deutlich sichtbaren Trombe, von der eine grosse Anzahl von Zeichnungen beschafft werden konnte, unterschied sich dieses Phänomen von den bis dahin von Professor Dr. Köppen untersuchten Gewitterstürmen in interessanter Weise, obwohl die Wirkungen sehr ähnliche waren. Ein Bericht über diese Erscheinung wird demnächst in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ zusammen mit dem Berichte des Meteorologen der Seewarte über eine bei Idstedt (Schleswig) am 25. Juli 1889 aufgetretene Windhose (siehe Jahres-Bericht 1889, Seite 42) erscheinen.

Einige auf dieser Dienstreise gemachte Beobachtungen gaben dem Meteorologen ferner Veranlassung zu einer Untersuchung über das Gewitter vom 15. Juli 1890, wovon die Resultate in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Februarheft 1891“, erschienen sind.

Im Uebrigen war die Thätigkeit des Meteorologen der Seewarte auch während des Berichts-Jahres von erheblicher Bedeutung für die meteorologische Arbeit des Institutes nach verschiedenen Richtungen.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Auch in dem Berichts-Jahre lag dem Assistenten des Direktors, wie in den früheren Jahren, die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte ob. Es wurde darüber bereits an anderer Stelle dieses Berichtes das Erforderliche erwähnt.

Dem Glycerin-Barometer im Lichthofe des Dienstgebäudes wurde fortlaufend besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Durch zahlreiche Vergleichungen mit Quecksilber-Barometern ist festgestellt worden, dass das Instrument tadellos funktionirte.

Die im Jahre 1889 begonnene Untersuchung des Ganges von Chronometern in verschiedenem Druck und die Untersuchung über den luftdichten Verschluss derselben wurde bis zum 14. Februar des Berichts-Jahres fortgeführt. Die mit diesen Beobachtungen verbundenen Arbeiten, die stets unter der Leitung des Direktors standen, sowie die Aufsicht über die Instrumente selbst, nahmen einen ganz erheblichen Theil der

*) Jahrgang XVIII (1890), Seite 445 u. ff.

Digitized by Google

Zeit in den ersten 2 Monaten des Jahres in Anspruch, da auch die hierzu benöthigten täglichen Zeit-Uebertragungen zwischen der Hamburger Sternwarte und dem Dienstgebäude der Seewarte von dem Assistenten des Direktors auszuführen waren. Es wurde über das gesammte Beobachtungs-Material und über die darauf gegründeten Untersuchungen, soweit sie den physikalischen Theil derselben betreffen, ein Bericht ausgearbeitet und den Akten des Institutes einverleibt. Die Beobachtung der Pendeluhr Knoblich 2090, welche als Normaluhr der Seewarte gilt, wurde unter Leitung des Direktors von seinem Assistenten ausgeführt.

Dr. Duderstadt leistete bei dem Lesen der Korrekturen des Katalogs der Bibliothek der Seewarte wesentliche Beihülfe.

Von den Arbeiten auf dem Gebiete der Anemometrie sind, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, zu erwähnen:

Die Prüfung einer Reihe von Anemometern:

1) Anemometer, verfertigt von Fuess-Berlin, ohne Nummer, Eigenthum des Königl. Preuss. Meteorolog. Institutes in Berlin.
2) Anemometer, angefertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 107, Eigenthum der Glashüttenwerke in Schauenstein (Bückeburg).
3) Anemometer, verfertigt von E. A. Zschau-Hamburg No. 110, angekauft vom Königl. Preuss. Meteorolog. Institut in Berlin.
4) Anemometer (wie vorhin) No. 111.
5) « « No. 112, angekauft von Herrn Scott-London.
6) « « No. 113.
7) « « No. 114.
8) « « No. 115.

Es mag hier erwähnt werden, dass die vom Mechaniker der Seewarte E. A. Zschau angefertigten Instrumente sämmtlich von der Konstruktion Prof Recknagel's sind; jedoch geben dieselben nach je 500 Umdrehungen des Schalenkreuzes einen Kontakt. Anemometer No. 107 wurde schon einmal im Vorjahre geprüft, aber es wurden die Versuche wiederholt, weil das Instrument auf Wunsch des Besitzers des Glashüttenwerks in Schauenstein geändert worden war und es schon nach je 250 Umdrehungen zur Beobachtung geringer Windgeschwindigkeiten einen Kontakt geben sollte. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass im Allgemeinen die Anemometer des Mechanikers E. A. Zschau sehr zufriedenstellend funktionirten.

Die Vergleichung der Anemometer der Seewarte unter einander wurde im Berichts-Jahre unter Leitung des Direktors seitens seines persönlichen Assistenten weiter fortgeführt. Es handelte sich dabei um das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und um das Anemometer Recknagel Nr. 3. Zu diesem Behufe wurden eine längere Zeit hindurch gleichzeitige Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeiten von den 3 auf dem Westthurme des Dienstgebäudes und nahezu in derselben Höhe der aufgestellten, genannten Instrumente durchgeführt. Es war nun aus verschiedenen Jahren ein reichhaltiges Material über diese Vergleichung der Angaben der 3 Anemometer unter einander vorhanden. Eine Diskussion dieser Vergleichung zusammen mit einer solchen über die Vergleichung der Registrirung des Normal-Anemometers auf dem Dienstgebäude der Seewarte mit dem früher auf dem Seemannshause aufgestellten Instrumente wurde von dem Direktor in einer Abhandlung niedergelegt, welche in dem Sammelwerke „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang XII, 1889, als No. 4 erschienen ist.

Für das Segelhandbuch des Indischen Ozeans wurde eine Anzahl Tabellen über die Häufigkeit der Winde (nach ihren Richtungen) aus verschiedenem Materiale vervollständigt, sowie eine Zusammenstellung über Ort und Zeiten des Monsun-Wechsels an den verschiedenen der in Frage kommenden Küstenstrecken des Indischen Ozeans angefertigt.

Schliesslich sei noch erwähnt, als von dem Assistenten des Direktors ausgeführt, eine kleinere Arbeit über das spezifische Gewicht des Seewassers an der Oberfläche der Bai von Bengalen, ferner eine Zusammenstellung der in Melbourne in den Jahren 1859—1863 beobachteten Sonnen- und Mondringe, sowie eine Reihe von Vergleichungen der Barometer No. 9, No. 10 und No. 769 mit dem Normal-Barometer des Instituts.

Vom 6.—22. April des Berichts-Jahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zur magnetischen Aufnahme der Provinz Preussen begriffen. Die Reduktion der Beobachtungen auf dieser Reise und der früheren Bestimmungen wurde im Berichts-Jahre wesentlich gefördert.

Digitized by Google

Wie in dem XII. Jahres-Berichte (Seite 44) erwähnt worden ist, wurden von dem Kandidat A. Mahlke mit dem nach der Angabe des Direktors von dem Mechaniker Hechelmann angefertigten Pendel-Apparate Beobachtungen zum Zwecke der Bestimmung der Schwerkrafts-Konstante ausgeführt. Da Herr Mahlke vielfach durch Lehrthätigkeit in Anspruch genommen war, konnten diese Bestimmungen während des Berichts-Jahres nicht zu Ende geführt werden, so dass die letzten darauf Bezug habenden Beobachtungen erst im Jahre 1891 ihren Abschluss finden konnten. Die Resultate dieser weitläufigen, unter Leitung des Direktors ausgeführten Untersuchungen werden in einer demnächst zu veröffentlichenden Abhandlung niedergelegt werden.

Die Untersuchungen des Herrn Dr. Hugo von Hasenkamp auf dem Gebiete der Anemometrie wurden gleichfalls unter Leitung des Direktors auch im Berichts-Jahre fortgeführt und so weit gefördert, dass an die Abfassung einer, die Ergebnisse zusammenfassenden Abhandlung geschritten werden konnte; dieselbe soll im Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ zur Veröffentlichung gelangen.

Herr Dr. Gerhard Schott aus Greiz war während einer geraumen Zeit des Berichts-Jahres an der Seewarte mit der Zusammenstellung der Temperaturen der Oberfläche des Seewassers und der Strömungen in den ostasiatischen Gewässern beschäftigt. Derselbe bearbeitete die Ergebnisse in umfassender Weise und legte sie in einer in dem Jahrgange 1891 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ erscheinenden Abhandlung nieder.

Die Untersuchung des Direktors der Seewarte über die allgemeine Theorie des Erdmagnetismus von Gauss wurde weiter ausgeführt und die Berechnung auf Glieder sechster Ordnung (48 Konstanten) — ohne übrigens ein wesentlich günstigeres Resultat zu erzielen — ausgedehnt. Es muss hier erwähnt werden, dass der treue Mitarbeiter an dieser ausgedehnten Berechnung, Herr Oberlehrer a. D. H. Petersen in Kiel, im Alter von 75 Jahren anfangs September des Berichtsjahres gestorben ist. Dem anspruchslosen und gewissenhaften Gelehrten, der auch der Mitarbeiter auf dem Gebiete des Erdmagnetismus von Adolph Erman gewesen ist, gebührt für alle Zeiten eine geachtete Stellung unter den wissenschaftlichen Arbeitern unserer Zeit.

Der Zeichner des Instituts. Dem Zeichner des Institutes war auch im Berichts-Jahre Herr Karl Fehse zur Unterstützung in dessen vielseitigen Arbeiten beigegeben. Ausser den laufenden Arbeiten leistete derselbe gelegentlich Hülfe bei der Herstellung für die Karten der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, sowie denn Herr Fehse in der mannigfachsten Weise auch während des Berichts-Jahres in Anspruch genommen wurde.

Im Nachfolgenden wird ein Verzeichniss der Arbeiten und ein Bericht über die Thätigkeit des Herrn H. Denys gegeben.

Ein grosser Theil der Zeit wurde in diesem Jahre zur Zeichnung folgender Karten für den „Atlas des Indischen Ozeans“ verwendet:

1) Meeresströme und Treibprodukte,
2) Magnetische Variation,
3) Routenkarte,
4) Tiefenkarte,
5) Magnetische Inklination,
6) Magnetische Horizontal-Intensität,
7) Luftdruckvertheilung,
8) Spezifisches Gewicht des Meerwassers,
9) Temperatur des Oberflächenwassers,
10) Säkular-Aenderung der magnetischen Deklination,
11) Synoptische Wetterkarten;

ferner wurden hergestellt:

Routenkarte des Stillen Ozeans,
3 Magnetische Karten zum Segelhandbuch für die Ostsee,
5 Karten über die Eisverbreitung bei Neufundland
und mehrere kleinere Zeichnungen und Autographien.

Als laufende Arbeiten sind noch zu nennen:

Die Autographie der täglichen Wetterkarten,
die Korrekturen und Nachträge für dieselben,
die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
die Seekarten-Korrekturen, worüber folgende Uebersicht:

Digitized by Google

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
Anzahl ...	130	74	139	42	73	155	15	25	77	55	98	74	38	995

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung war folgende:

Im Kartenzimmer wurden benutzt ..... 204 Karten in 79 Fällen,
entliehen wurden ..... 146 « « 61 «

und zwar nach den Titeln geordnet:

Titel	I	II	III	IV	V	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	im Ganzen
Eingesehen	31	1	17	4	12	24	11	9	61	15	8	10	1	204
Entliehen .	9	—	3	—	1	6	1	2	6	14	40	11	3	146

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte besteht der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag der Woche sämmtliche Instrumente und Apparate zu kontrolliren, sowie sich von dem Zustande der elektrischen Batterien zu überzeugen hat. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre 299 Stunden in Anspruch. Kleinere Reparaturen, Aufstellung von Instrumenten und Apparaten, dienstliche Besprechungen und Reinigung der zur Prüfung eingelieferten Barometer erforderten 357 Stunden. Ausserdem wurde der Mechaniker von dessen Gehülfen mit 49 Stunden Arbeit vertreten.

An grösseren Arbeiten ist zu erwähnen die Anfertigung eines Fernrohres für das Kathetometer des Apparates zur Prüfung von Aneroiden für beträchtliche Höhen, sowie die Aufstellung eines registrirenden Regenmessers auf dem Reservoir in der Nähe des Dienstgebäudes. Die letztere Arbeit hat aus Gründen, die hier nicht näher erörtert werden sollen, zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt.

Die Druckerei ging in der ihr angewiesenen Bahn der Entwickelung und Thätigkeit stetig voran (siehe Jahres-Bericht XII, Seite 45).

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 20. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Navigationslehrer Canin aus Danzig.
2) Navigationslehrer Fromm aus Pillau.
3) Stud. geogr. Meinardus aus Jever.

Letzterer nur als Hospitant in der Zeit vom 2. bis 21. April 1891.

Als Lehrer am Kursus fungirten die Herren:

1) H. Eylert als Hauptlehrer.
2) Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hülfslehrer.

Der Unterricht umfasste in diesem Kursus im Wesentlichen dieselben Lehrgegenstände wie in den früheren. Da jedoch der Grad der Vorbildung in den meisten dieser Materien, so namentlich in der Mathematik und in der sphärischen Astronomie bei den Theilnehmern dieses Kursus ein bedeutenderer war, als der durchschnittliche in den meisten früheren, so konnte in diesen Fächern weiter gegangen werden,

Digitized by Google

als früher der Fall war. So wurde auf Wunsch der Theilnehmer und mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Gegenstände für den jetzigen Standpunkt der wissenschaftlichen Nautik, dem mathematischen Theile die Theorie der Methode der kleinsten Quadrate, der sphärischen Astronomie theilweise die Theorie der Sonnenfinsternisse hinzugefügt. Die letztere konnte indess wegen des vorzeitigen Schlusses des Kursus, auch in der vorgesehenen Beschränkung, nicht ganz zu Ende geführt werden.

Es wurde Herr Fromm schon am 1. September, Herr Canin am 20. September von der vorgesetzten Behörde abberufen, wobei noch der Unterricht vom 8. bis 20. September wegen Erkrankung des Hauptlehrers Eylert zum grössten Theil hatte ausfallen müssen und Herr Fromm erst am 16. April in den Kursus hatte eintreten können.

Der Besuch der Werkstätten von Optikern, Mechanikern und Chronometermachern fand auch in diesem Jahre, wie in früheren statt, ebenso wie praktische Beobachtungen an Bord von eisernen Schiffen zur Untersuchung der Deviationsverhältnisse des Kompasses an Bord von eisernen Schiffen theils im Hafen, theils auf Fahrten auf der Unterelbe ausgeführt wurden.

Trotz der bedeutenden Abkürzung, welche der Unterricht in diesem Kursus, wie schon oben angegeben, erleiden musste, können die Resultate desselben mit vollem Rechte als befriedigend bezeichnet werden. Namentlich ist nicht daran zu zweifeln, dass durch denselben den Theilnehmern eine Anregung und viele nützliche Fingerzeige gegeben worden sind für ein von denselben zweifelsohne fortgesetztes Weiterstudium der wissenschaftlichen Nautik. Ob aber die Früchte eines solchen dem eigentlichen Zweck, der Art des Unterrichts in den Navigationsschulen zu gute kommen, hängt wohl ebenso sehr von den Vorschriften hierfür, als vom Verständniss der Lehrer ab, und vermag die Direktion nicht zu unterlassen, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass nach ihrer Ansicht, ganz abgesehen von einigen anderen Punkten, den Methoden der Ortsbestimmung zur See durch graphische Festlegung geometrischer Oerter (Standlinien) eine höhere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

In den Monaten Januar bis März des Berichtjahres wurde auch vielfach vom Hauptlehrer des Kursus Unterricht ertheilt. So erhielt Herr A. Stucken aus Moskau, welcher später einer Expedition nach Syrien als astronomischer Beobachter sich anschloss, und schon im Vorjahre 28 Unterrichtsstunden an der Seewarte genossen hatte, in dieser Zeit im Ganzen 120 Stunden Unterricht über die Theorie und Praxis geographischer Ortsbestimmungen. Ferner wurden 4 Schiffskapitaine in zusammen 68 Stunden in der Lehre vom Kompass und seinem Verhalten an Bord eiserner Schiffe unterwiesen.

Mit dem 3. November des Berichtsjahres begann ein Kursus über astronomische und magnetische Ortsbestimmungen, Anstellung meteorologischer Beobachtungen auf Reisen u. s. w., an welchem sich die nachfolgenden Herren betheiligten:

1) Abtheilungs-Ingenieur Hochstetter aus Stuttgart.
2) Premier-Lieutenant Volckamer von Kirchensittenbach vom Königl. Bayerischen Leibregiment.
3) Premier-Lieutenant Schaeffler vom Königl. Preussischen Infanterie-Regiment No. 13.

Die drei genannten Herren beabsichtigen ihre Thätigkeit den Deutschen Kolonial-Unternehmungen in Afrika zu widmen und die im Kursus sich erworbenen Kenntnisse daselbst zu verwerthen.

Als Lehrer an diesem Kursus fungirte ausschliesslich der Assistent der Seewarte Eylert.

Der Kursus wurde bis zum Ende des Monats März im nachfolgenden Jahre fortgesetzt.

In der Zeit vom 25. Oktober 1890 bis über den Schluss des Jahres hinaus arbeitete der frühere Schiffskapitain Sohst auf der Seewarte, um sich eine gründliche Kenntniss der Lehre von den Kompassdeviationen und ihrer Kompensation zu erwerben. Derselbe wurde, soviel es nur dem Hauptlehrer Eylert die Zeit erlaubte, von diesem unterwiesen. Endlich erhielt noch ein seitheriger Obersteuermann, der die Führung eines eisernen Schiffes übernehmen sollte, in 31 Stunden Unterricht über die Lehre von der Deviation des Kompasses.

Die wissenschaftlichen Kolloquien. Die Frequenz der einzelnen Kolloquien, sowie auch deren Anzahl war in dem Berichts-Jahre nicht so erfreulich, wie früher. Wir werden an einer anderen Stelle auf den Verlauf dieser nützlichen Einrichtung für das wissenschaftliche Leben des Instituts zurückkommen.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1890.

Dieses Kapitel wird wieder — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVIII (1890) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVIII (1890) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den „Annalen" publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Besprechung des Werkes: „Tafeln der Hyperbelfunktionen und der Kreisfunktionen von Dr. W. Ligowski". (III. 119).
2. Erkrankung nach dem Genuss von Fischen. (VI. 243).
3. Ueber den Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Wellen. Von Kapitain O. Kampehl von der Bark „Speculant". (VIII. 330).
4. Ueber grosse Heuschrecken-Schwärme im Rothen Meere. (IX. 373).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

5) Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Green von der deutschen Bark „Elisabeth". Vom südlichen Eingang zur Allas-Strasse nach Isabela und einige Bemerkungen über diesen Hafen. — Von Isabela nach Manila. — Von Manila nach der Sunda-Strasse. — Tandjong Priok. — Ausserordentlich heftiges Gewitter an der Südostküste von Afrika. (I. 17).
6. Bericht des Kapitain G. Schumacher von der deutschen Bark „Augustina" über seine Reise von Newcastle N-S-W durch die Torres-Strasse nach Saigon. (I. 24).
7. Aus dem Reise-Berichte des Kapitain P. A. Decken, Führer des deutschen Schooners „Sagterland". Einige Bemerkungen über die Roccas. — Die Barre vor dem Rio Grande do Sul. — Der Hafen von Macáu in der Provinz von Rio Grande do Norte. — Reise von Macáu nach Rio Grande do Sul und Porto Alegre. — Porto Alegre. (II. 48).
8. Bericht des Kapitain P. Albrand von der deutschen Bark „Emma Römer" über seine Reise vom Indischen Ozean durch die Bali-Strasse nach Makassar. (II. 55).
9. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Hansi, Führer der deutschen Bark „Lewuka". (III. 93).
10. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Gerd Heye", Kapitain Ed. Ladewigs. (III. 98).
11. Die Durchsegelung der Lombok-Strasse. (III. 116).
12. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Triton", Kapitain G. Reinicke. Bemerkungen über australische und neuseeländische Häfen. (IV. 129).
13. Mittheilungen aus dem Meteorologischen Journal der deutschen Bark „Wega", Kapitain A. Leopold. (IV. 157.)

Digitized by Google

14. Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. L. Henne, Führer der deutschen Bark „Papa". Die meteorologischen Verhältnisse in Punta Arenas an der Magellan-Strasse vom 24. Oktober 1887 bis 6. Januar 1888. — Die Baker-Insel im Stillen Ozean auf ungefähr 0° 14′ n. Br. und 176° 30′ w. L. (V. 176).
15. Bemerkungen über einige Ladeplätze an der Küste von Costa Rica. Von Kapitain F. Gille, Führer der deutschen Bark „Inca". (VI. 215).
16. Bericht des Kapitain E. Bruhn vom Schiffe „J. Steffen" über seine Reise von Guayaquil nach dem Golf von Tehuantepec und einige Bemerkungen über die an diesem Golf belegenen Plätze Rosario und Guelagiehi. (VII. 259).
17. Ueber eine sehr langwierige Reise von Singapore nach Anjer. Von Kapitain O. Maass von der deutschen Bark „Joseph Haydn". (VII. 284).
18. Bericht des Kapitain C. Fesenfeldt von der Braker eisernen Bark „Auguste" über seine Reise von Shields nach Santa Rosalia (Unter-Californien) und weiter nach Astoria und Portland (Oregon). (IX. 341).
19. Ueber den Hafen von Matautu auf Savai, Samoa-Inseln. (IX 379).
20. Neu entdeckte Inselgruppe ostnordöstlich der Insel Sunday im südlichen Stillen Ozean nordöstlich von Neu-Seeland. Von Kapitain H. Dreyer vom Dreimastschoner „Neptun". (IX. 379).
21. Ueber Salina Cruz und Nebenhäfen am Golf von Tehuantepec. (X. 422).
22. Die Insel Gente Hermosa im südlichen Stillen Ozean, nordöstlich von den Samoa-Inseln. (X. 422).
23. Reise der deutschen Bark „Gudrun" von Singapore nach Ilo Ilo. (X. 423).
24. Hai-tan-Strasse, Ostküste von China. (X. 423).
25. Reise des deutschen Vollschiffes „Katharine", Kapitain B. Spille, von Simons Town (Süd-Afrika) nach Iquique. (XI. 439).
26. Bericht des Kapitain J. Bless von der deutschen Bark „Hercules" über seine Reise von Honolulu nach Victoria und von dort nach Sydney. (XI. 441).
27. Aus dem Reisebericht des Kapitain A. Grönn vom Schiffe „Rajpoot". (XI. 465).

III. Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte.

Seit dem Anfange des Jahres 1886 ist eine Publikation dieser Art aus verschiedenen Gründen nicht mehr erschienen. An Stelle dieser Arbeit traten eingehendere Einzelberichte aus den eingehenden Journalen und später die jetzt unter IX aufgeführten Veröffentlichungen.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

28. Flaschenposten. (III. 117 u. 118, 11 Stück; IV. 159 u. 160, 3 Stück; VII. 285—287, 17 Stück; XII. 526—528, 12 Stück).
29. Kartenskizzen des Treibeises bei Neufundland. (IV. Zeit: 1. Januar bis 8. April; VI. Zeit: 1. April bis Mitte Mai; VIII. Zeit: 1. Juni bis Ende Juli; IX. Zeit: 1. Juli bis Ende August).
30. Manpango-Bank, Süd-China-See. Kapitain C. L. Henne von der deutschen Bark „Papa". (IV. 159).
31. Oestlichste Eistrift im Nordatlantischen Ozean. (X. 418).
32. Die Arktische Strömung auf der Höhe der Belle Isle-Strasse. (X. 419).
33. Eis im Südatlantischen Ozean nordöstlich von Kap Horn. (X. 419).
34. Eis im südlichen Stillen Ozean und Ost von den Falkland-Inseln. (XI. 465).

V. Meteorologische Mittheilungen.

35. Ueber eine Unterbrechung des Nordostpassats durch die Kanarischen Inseln. (III. 116).
36. Regenfall auf den Samoa-Inseln. (V. 195).
37. Studien über den Einfluss des Mondes auf die Witterung. Von Dr. G. Meyer in Aachen. (VII. 245).
38. Eine neue Methode der Prüfung von Sturmwarnungen und Ergebnisse der Sturmwarnungen an den deutschen Küsten im Jahre 1889. Von Dr. W. J. van Bebber. (VIII. 310).
39. Sturm vom 25. bis 26. April 1890. Von Prof. Dr. W. J. van Bebber. (IX. 359).
40. Ueber das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche des Ozeans. Von Prof. Dr. W. Köppen. (XI. 445).

Digitized by Google

41. Mittheilungen über Meteore. (XI. 465).
42. Ueber eine starke Abnahme der Luft- und Wassertemperatur in der Nähe von Eisbergen. (XI. 465).
43. Die meteorologischen Verhältnisse in Barca Quebrada und Puerto Viejo am Golf von Papagayo an der Küste von Costa Rica. (XII. 517).

VI. Instrumenten-Prüfung.

44. Bericht über die dreizehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1889—90 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VIII. 305).

VII. Magnetismus und Deviation.

45. Magnetische Beobachtungen auf Helgoland. Von Dr. Duderstadt. (XII. 519).

VIII. 46—57. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1889 bis November 1890 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der Deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den „Annalen" veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1889 in Heft I, die für Januar 1890 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1890 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Zentral-Europa und Nord-Amerika.

Die Bearbeitung der Witterungs-Uebersichten für die einzelnen Monate des Jahres ist nur bis zum Dezember 1885 (erschienen April 1886) fortgeführt. An Stelle der vergleichenden Uebersicht trat später die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, welche mit dem Herbst 1883 einsetzt (erschienen zuerst September 1887) und die früheren eingehenden Reiseberichte (unter III) sowie die vergleichenden Uebersichten der Witterung zu vertreten bestimmt ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Winter 1885—86.

58. I. Allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlantischen Ozean. (III. 107).
59. II. Anwendung der Kenntniss der Wetterlage auf die Navigirung. (IV. 139).

Frühjahr 1886.

60. I. (wie oben (VI. 233).
61. II. (wie oben) (VIII. 314).

Sommer 1886.

62. I. (wie oben) (XI. 457).
63. II. (wie oben) (XII. 497).

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat d. J. 1890. Nebst einer Einleitung mit den Ergebnissen der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1890 und drei Beiheften, enthaltend:

I. Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1890.
II. Ergebnisse der Wetterprognosen im Jahre 1890.
III. Ergebnisse der Wetterprognosen im Lustrum 1886—1890.

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht.
} Jahrgang 1890.

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrgang XII (XIV). Hamburg 1890.

Digitized by Google

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 149, No. IX. Hamburg 1890.

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft III. Die Beobachtungen von Labrador, Jahrgang 1886; Walfischbai, Jahrg. 1888; Kamerun, April 1888 bis März 1889; Barombi-Station, März 1888 bis März 1889; Bismarckburg, Juni 1888 bis Mai 1889. Hamburg 1890.

6. Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. Hamburg 1890.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der XIII. Jahrgang 1890 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte etc.

7. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890. Herausgegeben von der Direktion.

8. No. 2. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 7ten, 8ten und 9ten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. Von Dr. C. Stechert, Hülfsarbeiter bei der Seewarte.

9. No. 3. Untersuchungen über die Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparat der Seewarte. Von Dr. Hugo von Hasenkamp.

10. No. 4. Wetterlexikon, ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885. Von Kapitän Carl H. Seemann, Assistent bei der Seewarte.

11. No. 5. Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der Deutschen Küste. Von Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungsvorsteher der Seewarte.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Im Ganzen sind nur 14 verschiedene Sitzungen abgehalten, da vom Juni bis zum Oktober aus verschiedenen Gründen dieselben ausfallen mussten. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Sitzungen des Meteorologischen Zweigvereins für Hamburg-Altona auf den Dienstag verlegt wurden, so dass allmonatlich ein Abend statt für das Kolloquium für den Zweigverein verwendet wurde.

Die Sitzungen selbst wurden im Mittel von je 13 Herren besucht, die niedrigste Zahl der Theilnehmer war 7, die höchste 17.

Abgesehen von einer grösseren Reihe kleinerer Mittheilungen und mehr oder weniger eingehenden Besprechungen der Zeitschriften und der neu erschienenen Bücher abseiten des Vorsitzenden kamen 36 Vorträge bezw. ausführliche Referate zur Verhandlung.

Es soll im Nachfolgenden kurz über die einzelnen Sitzungen berichtet werden.

1) 1890, Januar 7, — anwesend waren 10 Herren —

Prof. Dr. Neumayer:	Ueber den 24. Bericht vom Observatorium in Melbourne.
Schneidemühl:	Atmosphärische Bewegungen nach Helmholtz.

2) Januar 14, — anwesend waren 14 Herren —

Dr. Grossmann:	Klimatische und meteorologische Verhältnisse in Baiern nach C. Lang.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Schneewalzen.
	Ueber das Bär'sche Gesetz bei Fluss-Erosionen.
Prof. Dr. Neumayer:	Meteorologisches aus Herder's „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit".

3) Januar 21, — anwesend waren 12 Herren —

Eylert:	Längenbestimmungen auf See.
	Ueber eine Besprechung des Buches der Seewarte: „Der Kompass an Bord" in der Zeitschrift „De Zee".
Dr. Grossmann:	Klimatologische Betrachtungen über die Influenza nach Assmann.
Dr. Stechert:	Bahnbestimmung des periodischen Kometen Winnecke nach v. Haertl.

Digitized by Google

4) Februar 4, — anwesend waren 14 Herren —

Prof. Dr. Neumayer:	Buys-Ballot, Nachruf.
Eylert:	Deviationsänderung durch einseitige Erwärmung des Schiffskörpers nach Morier.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Wolkenphotographien.

5) Februar 11, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Grossmann:	10jährige Gewitterbeobachtungen in Baiern nach C. Lang.
Prof. Dr. Köppen:	Unperiodische Aufeinanderfolge der Witterungs-Erscheinungen auf Grund 111jähriger Aufzeichnungen in Basel nach Riggenbach.

6) Februar 18, — anwesend waren 17 Herren —

Sieveking:	Ueber Niederschläge, Flussläufe und Ueberschwemmungen.

7) März 18, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Stechert:	Ueber ein Passage-Instrument von Repsold mit beweglichen Pfeilern.
Kapt. Hegemann:	Eisverhältnisse an der Behringsstrasse.
Schott:	Lufttemperatur in Prag nach Augustin.

8) April 22, — anwesend waren 15 Herren —

Meinardus:	Ziele der Erdkunde in Oesterreich nach Penck.
Schneidemühl:	Ueber Luftelektrizität und Blitzschutzvorrichtungen nach Weber.
Sieveking:	Die Elbüberschwemmungen im Frühjahr 1888.

9) Mai 13, — anwesend waren 7 Herren —

Dr. Duderstadt:	Anfänge der meteorologischen Beobachtungen und Instrumente nach Hellmann.
Prof. Dr. Neumayer:	Heutiger Stand der erdmagnetischen Wissenschaft.

10) Mai 20, — anwesend waren 16 Herren —

Dr. Grossmann:	Die Temperaturkarten des Ostseegebietes.
Dr. Duderstadt:	Einiges zur Falb'schen Erdbebentheorie.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber Grundeisbildung.
Prof. Dr. Neumayer:	Ueber Spuren von Leichhardt an der Westküste Australiens.

11) November 4, — anwesend waren 7 Herren —

Prof. Dr. Köppen:	Beitrag zur Kenntniss der oberen Luftströmungen nach Forstén.
Prof. Dr. Neumayer:	Ein neues Säugethier in Australien.

12) November 11, — anwesend waren 13 Herren —

Eylert:	Siedepunktsbestimmungen und Höhenmessungen nach Jordan.
Verschiedene kürzere Mittheilungen von Prof. Dr. Neumayer, Sieveking, Dr. Grossmann, Dr. Duderstadt.	

13) November 18, — anwesend waren 11 Herren —

Eylert:	Positionsbestimmungen auf See.
Prof. Dr. Köppen:	Ueber zweckmässige Form von freien und Fessel-Ballons.
Prof. Dr. Neumayer:	Die Deviation des Kompasses und die elektrischen Beleuchtungsanlagen an Bord.

14) Dezember 9, — anwesend waren 9 Herren —

Dr. Stechert:	Die Bewohnbarkeit der Welten nach Scheiner.
Prof. Dr. Neumayer:	Der Jahresbericht des Chief Signal Officers in Washington.

Den Vorsitz führte in allen Fällen der Direktor der Seewarte, Prof. Dr. Neumayer, das Protokoll Dr. Duderstadt.

Digitized by Google

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1890.)*

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. *Deutsches Reich.*

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. Herr Realschul-Rektor Schumann.

Berlin.
Reichs-Marine-Amt.
*Hydrograph. Amt des Reichs-Marine-Amts.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Dr. Pernet.
Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorolog. Instituts.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Professor Pattenhausen.
Herr Professor Knapp.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Barkhausen.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.
*Universitäts-Bibliothek.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Prof. Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Harzer, Direktor des Observatoriums.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.

Digitized by Google

Hamburg. Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
« « Reform.
« « Hamburger Nachrichten.
« des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor der Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr C. F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur u. Reichs-Schiffs-Vermessungs-Insp.
Herr A. Timm, Schiffbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Helgoland. Kommandantur.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Admiralitätsrath Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

2. *Belgien.*

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

Digitized by Google

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Draguignan (Var). Herr Hébert, Inspecteur de l'Académie.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Perpignan. *Observatoire Météorolog. et Magnétique.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Greenwich. *Royal Observatory.

Kew. *Observatory.
Herr G. M. Wipple, Superintendent.

Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.

Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. Italien.

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr Roosenburg, Direktor der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.

Delft. *École polytechnique.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Snellen, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.

Bistritz. *Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.

Fiume. *Accademia di Marina.

Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Digitized by Google

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. K. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*K. K. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Professor Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.
Observatorio.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Digitized by Google

Mauritius.	*Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Tanger.	Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay.	Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government. *Meteorological Office.
Calcutta.	*Meteorological Reporter to the Government of India. Meteorological Office.
Batavia.	*Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.
Hongkong.	*Observatorium. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Manila.	*Observatorio Meteorológico.
Shanghai.	Kaiserlich Deutsches Konsulat. *Observatoire de Zi-Ka-Wei.
Singapore.	Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Tokio.	*Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. *Japanesisches Marine-Departement. *Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.

19. Australien.

Adelaide.	*Observatory.
Auckland.	Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.
Brisbane.	Herr Wragge, Government Meteorologist.
Hobart, Tasmania.	*Office of the Government Statistican. Herr E. Nowell.
Melbourne.	*Observatory. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Perth.	*Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.
Sidney.	Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums. *Royal Society of New South Wales.
Wellington.	Sir A. James Hector, Dr., Director of the Meteorological Department.

Hamburg, im Februar 1891.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1890.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1890 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Academia Cordoba. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. Tomo VI mit Atlas. Buenos Aires 1889. Fol.	Academia Cordoba.
Amtlich. Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Fluthmessern zu Kiel, Marienleuchte, Arcona und Pillau für das Jahr 1889. (Autogr.) Fol.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Bestimmungen für die Deckoffizierschule. Berlin 1889. 2 Expl. (Autogr.) Fol.	do.
—— Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle" in den Jahren 1874—1876. Herausg. v. dem Hydrogr. Amt des Reichs-Marine-Amts. Berlin 1889. 5 Bände. gr. 8°.	do.
—— Elenco dei Bastimenti da Guerra e Mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei Loro Segnali distintivi. Corretto sino a tutto dicembre 1889. Trieste 1890. 8°.	Ober-Kommando der Marine, Berlin.
—— Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiet (Sonderabdr. a. d. Archiv f. Post u. Telegr. 1890 No. 4). 8°.	Reichs-Post-Amt, Berlin.
—— Hamburgischer Staats-Kalender auf das Jahr 1890. Amtliche Ausgabe. Hamburg. 4°.	Senats-Kanzlei, Hamburg.
—— Jahresberichte der Verwaltungsbehörden über das Jahr 1888. XIII. Verwaltungs-Abtheilung für das Unterrichts-Wesen. Schuljahr 1888/89. Hamburg 1889. 4°.	Von der Verwaltung.
—— Katalog der Haupt-Bibliothek der Kaiserlichen Marine-Akademie und Schule. Kiel 1890. 8°. 2 Expl.	Reichs-Marine-Amt, Berlin. Marine-Akademie, Kiel.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen. Bijgewerkt tot 1. April 1890. Rotterdam 1890. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Lista delle Navi Italiane da Guerra e Mercantili. Situazioni al 31. Dicembre 1889. Firenze-Roma 1890.	Ober-Kommando der Marine, Berlin.
—— Lista dos Navios de Guerra e Mercantes da Marinha Portugueza. Referida ao 1° de Janeiro de 1889. Lisboa 1889.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Lista dos Navios de Guerra e Mercantes da Marinha Portugueza. Referida ao 1° de Janeiro de 1890. Lisboa 1890.	do.
—— Liste des bâtiments de la Marine Française (Guerre et Commerce) et de leurs signaux distinctifs, arrêtée le 1. Janvier 1890. Paris 1890. 8°.	do.
—— Liste des navires Belges. 1. Janvier 1890. Bruxelles. 8°.	do.
—— Protocols of Proceedings of the International Marine Conference held in Washington (D. C.) U. S. A. October 16 to December 31, 1889. Vol. I—III. Washington 1890.	do.
—— Twenty-First Annual List of Merchant Vessels of the United States for the year ended June 30, 1889. Washington 1889. 4°.	do.
Aristotelis Meteorologicorum Libri IV. Volumen prius et alterum. Leipzig 1834 u. 36. 8°.	Herr Prof. Dr. *van Bebber*, Hamburg.
Astronomical Society of the Pacific, San Francisco. Publications of the Astronomical Society of the Pacific. Vol. II. No. 7. 1890. San Francisco 1890. 8°.	Astronomical Society of the Pacific, San Francisco.
Benko, Jerolim, Freiherr *von.* Das Datum auf den Philippinen. Wien 1890.	Herr Verfasser.
Bezold, Wilh. von. Das Königlich Preussische Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam. Berlin 1890.	Meteorol. Institut, Berlin.
Biese, Ernst. Das Vertikalvariometer mit vertikalen Magneten. Ein neues Instrument zur Messung der Variationen der vertikalen erdmagnetischen Kraft. Helsingfors 1890.	Herr Prof. Dr. *Köppen.*

Digitized by Google

Birkner, Oskar, Dr. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen (Sep.-Abdr.) [o. O. u. J.] 8°.	Herr Verfasser.
Bohnhof, Ernst. Die Organisation der See-Fischerei in den Staaten Europas und Nord-Amerikas. Berlin 1889.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Borne, Max, von dem. Tod den Fischfeinden. Vierte Auflage. Berlin.	do
Breusing. Das Seebuch in nautischer Beziehung. Bremen (o. J.) 8°.	Herr Assist. *Haltermann,* Hamburg.
—— Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegel-Sextanten. Bremen 1890. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Buchan, Alexander. Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. „Challenger" during the years 1873—76. Physics and Chemistry. Vol. II. Part. V. Report on Atmospheric circulation. London 1890.	Herr Verfasser.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales du — Année 1885, II. 1886, II. 1887, I. II. III. Paris 1888/89. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Bulletin International du — 32e Année, 1888. Paris. 4°.	do.
—— Bulletin International du — 33e Année, 1889. Paris. 4°.	do.
—— Rapport du Comité Météorologique International. Réunion de Zürich 1888. Paris 1889. 8°.	do.
Bureau d. Landesculturrathes f. d. Königr. Böhmen, Prag. Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1889. Prag 1890. 4°.	Bureau d. Landesculturraths f. d. Königr. Böhmen, Prag.
—— Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1889. Prag 1890. 4°.	do.
Bureau Veritas. Klassifikations-Register für 1890. [o. O. u. J.] lg. 4°.	Herr *v. Bippen,* Hamburg.
Buys Ballot. Uitkomsten van de Reeks van Meteorologische Waarnemingen gedurende 40 Jaren te Utrecht. Amsterdam 1889. 8°.	Herr Verfasser.
Cannabich, J. G. Fr. Lehrbuch der Geographie nach den neuesten Friedensbestimmungen. 15. Auflage. Weimar 1842. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Castro, de. Posto Meteorologico na Cidade de St. Thomé. Januar 1886 — Novbr. 1889. Fol.	Deutsches Consulat, St. Thomé.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest. Jahrbücher der Königl. Ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. XVII. Band. 1887. Budapest 1889. 4°.	Centr.-Anst. f. Meteorologie u. Erdmagnetismus, Budapest.
Centralbureau der Internationalen Erdmessung, Berlin. Verhandlungen der vom 3. bis 12. Okt. 1889 in Paris abgehaltenen neunten allgemeinen Conferenz der internationalen Erdmessung und deren permanenten Commission. Berlin 1890. 4°.	Centralbur. d. International. Erdmessung, Berlin.
Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe. Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse von den Quellen bis zum Austritt des Stromes aus dem Deutschen Reich. Mit Atlas. Berlin 1889. Fol.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Grossherzogthum Baden. Die Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Karlsruhe 1890. (3 Expl.) 4°.	Centralbur. f. Meteorologie u. Hydrographie, Karlsruhe.
—— Jahresbericht für das Jahr 1889. Karlsruhe 1890. 4°.	do.
—— Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins u. seiner grössern Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrg. 1889. [o. O. u. J.] 4°.	do.
Chief Signal Office, Washington. Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. Vol. XXII. Meteorological Observations made on the Summit of Pike's Peak, Colorado. January 1874 to June 1888. Cambridge 1889.	Chief Signal Officer, Washington.
—— Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War for the year 1889. Washington 1889. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Monthly Weather Review. Vol. XVI. 1888. Washington. 4°.	Chief Signal Officer, Wash.
Christmann, Ferdinand. Funchal auf Madeira und sein Clima (Inaugural-Dissert.) Altona 1889. 4°.	Herr *Fr. Hammerich,* Altona.
Danckelman, Dr. *von.* Beiträge zur Kenntniss des Klimas des Deutschen Togolandes u. seiner Nachbargebiete an der Gold- u. Sklavenküste. (Sep.-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Danckelman, Dr. *A. von.* Ein Beitrag zur Frage der Veränderlichkeit der Standkorrektion der Aneroide auf Reisen und ihrer Leistungsfähigkeit überhaupt. (Sep.-Abdr. a. d. Z. d. G. f. E. 1890). Berlin. 8°.	Herr Verfasser.
—— Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. 2. Band. Berlin 1889. 8°.	do.
Denza, P. Francesco. L'anticiclone del novembre 1889. Roma 1890. 4°.	do.
—— Le alte pressioni del Dicembre 1889 e Gennaio 1890. Roma 1890. 4°.	do.
Deutscher Fischerei-Verein, Berlin. Mittheilungen der Section für Küsten- und Hochseefischerei für das Jahr 1889. Berlin 1889. 8°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, Bremen. Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger 1865—1890. Festgabe zur 25. Wiederkehr des Gründungstages. Bremen. 8°.	Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, Bremen.
Deutscher Nautischer Verein, Kiel. Verhandlungen des einundzwanzigsten Vereinstages. Berlin, 3. u. 4. März 1890. Kiel 1890. 8°.	Deutscher Nautischer Verein, Kiel.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Jahrgang XI. Hamburg. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Deutsche Ueberseeische Beobachtungen. Heft III. Hamburg 1890. 4°.	do.
—— Monatstabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte für 1887 u. 1888. (Handschriftlich.) Fol.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte für 1887 u. 1888. (Barograph und Thermograph.) (Handschriftlich.) Fol.	do.
—— Dasselbe. (Anemograph.) (Handschriftlich.) Fol.	do.
—— Zwölfter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1889. Hamburg 1890. 4°.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. V. Jahrgang. 3. Quartal (Juni bis August 1886.) Copenhagen, Hamburg 1890. Fol.	do.
—— Dasselbe. V. Jahrgang. 4. Quartal (Septbr. bis Novbr. 1886). Copenhagen, Hamburg 1890. Fol.	do.
—— Dasselbe. VI. Jahrg. 1. Quartal (Decbr. 1886 bis Febr. 1887). Copenhagen, Hamburg 1890. Fol.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XII. Jahrg. 1889. Hamburg 1890. 4°.	do.
—— Vierteljahrs-Wetter-Rundschau. Band II. Winter 1884—85, Frühling, Sommer und Herbst 1885. Berlin 1889. 8°.	do.
—— Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1889. Jahrg. XIV. 8°.	do.
—— Bericht über den Zustand der Bibliothek und des wissenschaftlichen Materials der einzelnen Abtheilungen der Deutschen Seewarte. Anfangs Oktober 1885. (Handschriftlich.) Fol.	do.
—— Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Oceans. Quadrat 149. No. IX. Hamburg 1890.	do.
Ebermayer, Dr. *E.* I. Physik des Bodens (Sep.-Abdr. aus *Wollny*, Agrikulturphysik. Bd. XIII). Heidelberg. 8°.	Herr Verfasser.
Ehrenbaum, Dr. *Ernst.* Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris Fabr. Studien über Bau, Entwickelung, Lebensweise und Fangverhältnisse des Nordsee-Granat. Berlin 1890. 8°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Ekholm, Nils. Ueber die Einwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung. Stockholm 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Eliot, John und *Benett, W. C.* Memorandum on the Snowfall in the Mountain District of Northern India and Afghanistan and the Abnormal Features of the Meteorology of India during the period January to May 1890. Simla 1890. Fol.	do
Eliot, John. On the Occasional Inversion of the Temperature Relations between the Hills and Plains of Northern India. Calcutta 1890. 8°.	do.

Digitized by Google

Engelhardt, Dr. *B. v.* Observations Astronomiques dans son Observatoire, Dresde. Deuxieme partie. Dresde 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Enthüllungsfeier des vom Vereine deutscher Ingenieure errichteten Denkmals für Robert Mayer in Stuttgart. Berlin. (Sonderabdr. a. d. Z. des Vereins deutscher Ingenieure. Band XXXIV. No. 4.) 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*.
Eschenhagen, Dr. *M.* Bestimmungen der Erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nordwestlichen Deutschland. Berlin 1890. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Festgabe für die Theilnehmer des III. deutschen Fischereitages zu Danzig. Danzig 1890.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*.
Feussner, Dr. *K.* Die Konstruktion der elektrischen Normalwiderstände der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. (Sonder-Abdruck a. d. Z. f. Instrk.) Jan. 1890. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Ein Kompensations-Apparat für Spannungsmessung. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890.) 8°.	do.
Fines, Dr. Revue Climatologique, Météorologique, Agricole et Sanitaire de l'année 1889 à Perpignan. [o. O. u. J.]	Observatoire, Perpignan.
Forstén, Rudolf. Beiträge zur Kenntniss der oberen Luftströme. Helsingfors 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Gelcich, Prof. *E.* Ueber Verdunstungsmesser. (Sonder-Abdr. a. d. Zeitschr. f. Instrk. 1890. Febr.)	do.
Geographische Gesellschaft, München. Jahresbericht derselben für 1888 u. 89 (13. Heft). München 1890. 8°.	Geographische Gesellschaft, München.
Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Iswestija (Nachrichten) der Kaiserlich Russischen Geograph. Gesellschaft. Band XXIV u. XXV, 1888 u. 1889. [In russischer Sprache.] Petersburg 1889. 8°.	Geographische Gesellschaft, St. Petersburg.
—— Rechenschaftsbericht der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft für 1888 u. 1889. [In russischer Sprache.] St. Petersburg 1889/90. 8°.	do.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1889. Neue Folge. XXII. Band. Wien 1889. 8°.	Geographische Gesellschaft, Wien.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin, Verhandlungen der —. Band XVI. 1889. Berlin 1889. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Zeitschrift der —. Band 24. Berlin 1889. 8°.	do.
Government of India, Calcutta. Indian Meteorological Memoirs, being occasional Discussions and Compilations of Meteorological Data relating to India and the neighbouring Countries. Vol. II. Calcutta 1886—88. 4°.	Government of India, Calcutta.
—— Report on the Administration of the Meteorological Department of the Government of India in 1887—88. Calcutta 1888. 4°.	do.
Government of India, Simla. India Daily Weather Report for 1889. Simla. Fol.	Government of India, Simla.
Government of Madras. Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the year 1883/84. Madras 1884. 8°.	Government of Madras.
Grossherz. Meckl. Statistisches Bureau, Schwerin. Beiträge zur Statistik Mecklenburgs. Elfter Band. Zweites Heft. Schwerin 1890. 4°.	Grossherzogl. Meckl. Statist. Bureau, Schwerin.
Grossmann, Dr. *L.* Die Deutsche Seewarte in Hamburg. (Sonder-Abdr. a. d. Mitth. der Sektion des Deutschen Fischerei-Vereins für Küsten- und Hochsee-Fischerei, 1890.) 8°.	Herr Verfasser.
Grühn, Dr. Das Klima Meldorfs. IV. Atmosphärische Feuchtigkeit und Niederschläge, Luftdruck und Wind. Meldorf (Schulprogramm 1890). 4°.	do.
Gruey, M. L. J. Deuxième Bulletin chronométrique. Besançon 1890. 4°.	Observatoire, Besançon.
Grützmacher, A. W. Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Band III. 1889. Magdeburg 1890. 4°.	Herr *Faber*, Magdeburg.
—— Der Mond und das Wetter in Magdeburg während der Jahre 1881—89. Magdeburg 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Handelskammer, Hamburg. Katalog der Commerz-Bibliothek in Hamburg (5. Fortsetzung, 1885—1890). Hamburg 1890. 8°.	Handelskammer, Hamburg.
Hann, J. Bemerkungen über die Temperatur in den Cyklonen und Anticyklonen. (Sep.-Abdr.) 1890. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Hann, J. Das Luftdruck-Maximum vom November 1889 in Mittel-Europa, nebst Bemerkungen über die Barometer-Maxima im Allgemeinen. Wien 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Hasenkamp, H. von. Untersuchungen über die Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparate. A. d. Arch. d. D. S. No. 3. 1890. Hamburg 1890. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Hauptstation für das forstl. Versuchwesen, Strassburg. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. Achter Jahrg. 1889. Strassburg [o. J.] 4°.	Hauptstation f. d. forstl. Versuchswesen, Strassburg.
Hazen, Henry Allen. Hand-Book of Meteorological Tables. Washington 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Hertzer, Prof. *H. W.* Die Bewölkung des Brockens als Grundlage einer Witterungsgeschichte der Jahre 1853 bis 1882. Wernigerode 1889. 8°.	do.
Hjeltström, S. A. Sur la conductibilité de la neige. Upsala 1889. 8°.	Meteorol. Observat., Upsala.
Hildebrandsson, H. Hildebrandt. Sprides Influenzan genom vinden. (Separat-Abdruck.) [o. O. u. J.] 8°.	Herr Verfasser.
—— Bulletin mensuel de l'Observatoire Météorologique de l'université d'Upsal. Vol. XXI. Année 1889. Upsal 1889/90. 4°.	do.
Höhere Bürgerschule zu Hamburg. Ostern 1889 — Ostern 1890 [Schulprogramm]. Hamburg 1890. 4°.	Herr Direktor *Redlich*, Hamburg.
Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts. Allgemeine Inhalts-Uebersicht und ausführliches Sach- und Namen-Register der Jahrgänge 1873—1888 der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Berlin 1889. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch der Nautischen Instrumente. Zweite Auflage. Berlin 1890. gr. 8°.	do.
—— Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I—VIII. Berlin 1890. (2 Expl.) 8°.	do.
—— Gezeitentafeln für das Jahr 1891. Berlin 1890. (2 Expl.) 8°.	do.
Imperial-University, Tokio. The Journal of the College of Sciences, Imperial-University, Japan. Vol. II. Tokio 1888.	Imperial University, Tokio.
—— Dasselbe. Vol. III. Tokio 1890.	do.
Johnston, R. M. Tasmanian Official Record. 1890. Tasmania [Hobart] 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Juhlin, Julius. Sur la température nocturne de l'air a différentes hauteurs. Upsal 1890. 4°.	do.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Wien. Denkschriften derselben. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 55. Band. Wien 1889. 4°.	Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, Wien.
—— Register zu den Bänden 91 bis 96 der Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. XII. Wien 1888. 8°.	do.
—— Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 97. Band. I. Abtheilung. Wien 1889. 8°.	do.
—— Dasselbe. 97. Band. Abth. II[a]. Wien 1889. 8°.	do.
—— Dasselbe. 97. Band. Abth. II[b]. Wien 1889. 8°.	do.
—— Dasselbe. 97. Band. Abth. III. Wien 1889. 8°.	do.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien. Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1888. Wien 1889. 4°.	K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien.
—— Telegrafischer Wetterbericht. Jahrgang 1888. Wien. 4°.	do.
—— Dasselbe. XIII. Jahrg. 1889. Wien 1889. 4°.	do.
K. K. Sternwarte, Prag. Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an d. K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1889. 50. Jahrg. Prag 1890. 4.	K. K. Sternwarte, Prag.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Elfter Jahrgang. 1890. Berlin 1890. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt. Berlin.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 43. Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jahre 1888. Berlin 1889. 4°.	do.
Karlinsky, Dr. Stan Wody na Rzekach Galicyjskich oraz opad Atmosferyczny. Roku 1887. 88. Kraków 1889. 8°.	Herr Verfasser.
Kloock, H. Tafel für das dritte Glied der Praecession. Kiel 1890. 4°.	Kgl. Sternwarte, Kiel.
Knipping, E. Report of an Expedition to Mount Fuji. Tokio 1887.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Kgl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Enthaltend: Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1888 u. 1889. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Schneekoppe im Jahre 1888. Bestimmung des Azimutes auf Station Trockenberg im Jahre 1889. Berlin 1890. 4°.	Kgl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin.
—— Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde. Berlin 1890.	do.
—— Jahresbericht des Direktors des Königl. Geodätischen Institutes für die Zeit von April 1889 bis April 1890. Berlin 1890.	do.
Koninklijk Nederl. Meteorol. Instituut, Utrecht. Barometerstanden en Winden in de Golf van Aden en den Indischen Ocean bij Kaap Guardafui. Utrecht 1889. lg. Fol.	Königl. Niederl. Meteorol. Institut, Utrecht.
Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der —. Jahrg. 1889. Berlin 1889. 8°.	Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin.
Kgl. Sächs. Meteorol. Institut, Chemnitz. Vorläufige Mittheilung aus den Jahrbüchern des —. Jahrgang 1887/88. 4°.	Kgl. Sächs. Meteorologisches Institut, Chemnitz.
Kgl. Statistisches Bureau, Berlin. Preussische Statistik. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1880. Berlin 1881.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Kgl. Sternwarte, Kiel. Anhang zu den Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55 und 65 Grad nördlicher Declination, angestellt an den Sternwarten zu Helsingfors und Gotha.	Kgl. Sternwarte, Kiel.
Krankenhagen, Dr. Chrono-Isothermen für Stettin. Stettin 1890.	Herr Verfasser.
Kremser, Dr. *V.* Meteorologische Ergebnisse der Fahrt des Ballons „Herder" vom 23. Juni 1888. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Luftschifffahrt. 1890, IV.) 8°.	do.
Krümmel, Prof. Dr. *O.* Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts des Seewassers an Bord. (Sep.-Abdr. a. d. Annalen d. Hydrographie etc. 1890.) 8°.	do.
—— Ueber den Gebrauch des Aräometers an Bord zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Seewassers. (Sep.-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Lloyd, Triest. Affaire Mars-Kostroma. Trieste 1890. 8°.	Lloyd, Triest.
Loewenherz, Dr. Ueber die Anlauffarben der Metalle und ihre Verwendung in der Technik. (Sonder-Abdr. aus Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses.) Berlin 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Der Stand der Arbeiten für Einführung einheitlicher Schraubengewinde in die Feinmechanik. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. Septbr. 1890.) Berlin. 8°.	do.
Lorenz-Liburnau, Dr. *Josef Ritter v.* Resultate Forstlich-Meteorologischer Beobachtungen insbesondere in den Jahren 1885—87. I. Theil. Untersuchungen über die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft unter, in und über den Baumkronen des Waldes, sowie im Freilande. Wien 1890. 4°.	Herren Verfasser.
Lorenzoni, *Guiseppe.* Correzione di Scala ed Elevazione sul mare del Barometro dell' Osservatorio Astronomico di Padova nel ventennio 1868—1887. Venezia 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Lugli, Dr. *Aurelio.* Primi Risultati Statistici sui Presagi del Tempo. Roma 1884. 4°.	do.
Lummer, Dr. *O.*, u. *Brodhun*, Dr. *E.* Photometrische Untersuchungen. III. Vergleichung der Deutschen Vereinskerze und der Hefnerlampe mittetst elektrischer Glühlichter. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890.) 8°.	Phys.-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg.
Magnetical and Meteorological Observatory, Simla. Meteorological Observations made at the during the years 1841—45.	Magnetical and Meteorological Observatory, Simla.
—— Report on the Meteorology of India in 1887 by *John Eliot*, M. A. Thirteenth. Year. Calcutta 1889. 4°.	do.
Materyjaly do Klimatografica Galicyi, Rok 1889. Krakow 1890. 8°.	Herr Dr. *Karlinsky*, Krakau.
Mathematische Gesellschaft, Hamburg. Festschrift, herausgegeben von der Mathematischen Gesellschaft Hamburg, anlässlich ihres 200jährigen Jubelfestes 1890. Erster und zweiter Theil (zugleich Band II der Mittheil.) Leipzig 1890.	Mathematische Gesellschaft, Hamburg.
Mathematische Gesellschaft, Hamburg. Dritter Theil: Katalog der auf Hamburger Bibliotheken vorhandenen Literatur aus der reinen und angewandten Mathematik und Physik. Hamburg 1890.	Mathematische Gesellschaft, Hamburg.

Digitized by Google

Medizinal-Inspektorat, Hamburg. Bericht des Medizinal-Inspektors über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1889. [o. O. u. J.] 4°.	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm. Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Vol. 27. 1885. Stockholm 1890. 4°.	Meteorolog. Central-Anstalt, Stockholm.
—— Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige. Niconde Argången 1889. Stockholm 1890. Fol.	do.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Wetterbericht der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt in Zürich für die Jahre 1888 u. 89. Zürich. Fol.	Meteorologische Central-Anstalt, Zürich.
—— Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt 1888. 25. Jahrg. Zürich. 4°.	do.
Meteorological Central Observatory, Tokio. Tridaily Weather Maps for 1888, 1889 and Jan. — March 1890. Tokio. 4°.	Meteorological Central Observatory, Tokio.
—— Monthly Summaries and Monthly Means for the year 1887 and 1888. Tokio. 4°.	do.
—— Annual Meteorological Report for the year 1886, 1887. Tokio. 4°.	do.
—— Report of the Meteorological Observations in the Empire of Japan for the year 1883, 84, 85. Tokio. 4°.	do.
—— Report of the Meteorological Observations in the Empire of Japan for the year 1884, 85, 86. Tokio. 4°.	do.
—— Report of the Meteorological Observations for the year 1886, 87, 88. Tokio.	do.
Meteorological Service of Canada. Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 31, 1886. Ottawa 1889.	Hydrogr. Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.
Meteorologische Centralstation, München. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1889. Bayern. Beobachtungen der Meteorol. Stationen im Königreich Bayern. 11. Jahrg. 1889. München 1890. 4°.	Meteorolog. Centralstation, München.
—— Wetterkarte und Wetterbericht derselben. Jahrg. 1888/89. München. Fol.	do.
Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Wetterkarte für 1888 u. 1889.	Meteorologische Central-Station, Stuttgart.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Jahrg. 1889. Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. 2 Expl. Stuttgart 1890.	do.
Meteorological Department of India, Calcutta. Weather Charts of the Arabian Sea and the adjacent portion of the North Indian Ocean. Calcutta 1888. Fol.	Meteorological Department of India, Calcutta.
Meteorolog. Institut, Kopenhagen. Maanedsoversigt over Vejrforholdene. Jahrg. 1889. 2 Expl. Kopenhagen 1889. Fol.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
—— Bulletin Météorologique du Nord. Année 1889. 2 Expl. Kopenhagen. lg. 4°.	do.
Meteorological Office, Allahabad. Annuel Statement of Rainfall in the North Western Provinces and oudh for the year 1889. Fol.	Meteorological Office, Allahabad.
Meteorological Office, London. Report of the third Meeting of the International Meteorological Committee held at Paris September 1885. London 1887. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Daily Weather Reports for 1889. London. 4°.	do.
—— Meteorological Observations at the Foreign and Colonial Stations of the Royal Engineers and the Army Medical Department 1852—1886. London 1890. 4°.	do.
—— Meteorological Observations made at Sanchez (Samoá Bay) St. Domingo 1886—1888 by W. Reid. London 1890.	do.
—— Meteorological Observations at Stations of the Second Order for the year 1886. London 1890.	do.
—— The weekly Weather Report of the Meteorological Office for the year 1889. Vol. VI. London 1889. 4°.	do.
Meteorologiske Institut, Christiania. Oversigt over Luftens Temperatur og Nedbøren in Norge i Aaret 1888 u. 1889. [o. O. u. J.]	Meteorologiske Institut, Christiania.
Methods and Results secular variation of the Magnetic Declination in the United States and at some foreign Stations. Fifth Edit. Washington 1883. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Meureri, Wolfgangi. Commentarii Meteorologici ad Aristotelem. Lipsiae 1592.	Herr Prof. Dr. *van Bebber.*
Meyer, G. Ueber die elektromotorischen Kräfte zwischen Glas und Amalgamen. (Sep.-Abdr.) Leipzig 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Mielberg, J. Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums in den Jahren 1887/88. Tiflis 1889. 8°.	Phys. Observatorium, Tiflis.

Digitized by Google

Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1888. Berlin 1890. lg. 4°.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung d. Deutsch. Meere, Kiel.
Mohn, Dr. *H.* Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1888. Christiania 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Müttrich, Prof. Dr. Ueber den Einfluss des Waldes auf die periodischen Veränderungen der Lufttemperatur. (Sep.-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
—— Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 15. Jahrg. Das Jahr 1889. 2 Expl. Berlin 1890. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
Naturforschende Gesellschaft, Bamberg. XV. Bericht. Bamberg 1890. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Bamberg.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. 74. Jahresbericht. 1888—90. Emden 1890. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Emden.
Naturforscher-Verein, Riga. Korrespondenzblatt. Bd. XXXII. Riga 1889. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
—— Dasselbe. Bd. XXXIII. Riga 1890.	do.
Naturhistorische Gesellschaft, Hannover. 38. u. 39. Jahresbericht für die Geschäftsjahre 1887/88 u. 1888/89. Hannover 1890.	Naturhistorische Gesellsch., Hannover.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. XI. Band. Bremen 1890.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz. Elfter Bericht, umfassend die Zeit vom 1. Januar 1887 bis 30. Juni 1889. Chemnitz 1890.	Naturwissenschaftl. Gesellschaft, Chemnitz.
Naval Observatory, Tokio. Report of the Meteorological and Magnetical Observations for the year 1886, 87 and Jan. — March 1888. Tokio. 4°.	Naval Observatory, Tokio.
Navy Department, Washington. Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory for the year ending June 30, 1889. Washington 1889. 8°.	Navy Department, Washington.
Neumayer, Dr. *G.* Vergleichung der Beobachtungen über die Temperatur der Luft, ausgeführt beim Seemannshause und auf dem Stintfang (beim neuen Dienstgebäude) in „Die Deutsche Seewarte". II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. Damit verbunden: *Duderstadt*, Dr. *E.* Vergleichende Temperatur-Beobachtungen auf dem Reservoir bei der Seewarte. (Sep.-Abdr. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. No. 2. Jahrg. VIII. 1885.)	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— XV. On the Lunar-diurnal Variation of the Magnetic Declination, with special regard to the *Moon*'s Declination. Phil. Transact. R. Soc. London 1867.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*.
—— Die internationale Polarforschung 1882—83. Die Deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Band II. Beschreibende Naturwissenschaften in einzelnen Abhandlungen. Hamburg 1890. 4 Expl. 8°.	DeutschePolar-Kommission, Hamburg.
—— Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. Vergleichung der Anemometer-Aufstellung auf dem Seemannshause von 1875—81 und auf dem Westthurme der Seewarte von 1881 und weiterhin. (A. d. Arch. d. D. S. No. 4. 1889.) 2 Expl. Hamburg 1890. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Nordenskiöld, *A. E.* Trenne märkeliga eldmeteores, sedda i Sverige under åren 1876 och 1877. (Mineralogiska bidrag.) 3 Hefte. (Sep.-Abdr. 1878). 8°.	Herr Verfasser.
—— Mineralogiska bidrag. 11 Om gadolinit. jordens atomvigt. (Sep.-Abdr.) 8°.	do.
—— Om et den 5 och 6 Februari 1888 i Schlesien, Mähren och Ungarn med snö nedfallet stoft. (Sep.-Abdr. 1888.) 8°.	do.
Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde, Giessen. Siebenundzwanzigster Bericht. Giessen 1890.	Oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, Giessen.
Observatoire, Montsouris. Annuaire de l'observatoire municipal de Montsouris pour l'an 1890. Paris 1890. 16°.	Observatoire, Montsouris.
Observatoire, Perpignan. Bulletin météorologique annuel du Département des Pyrénées Orientales. Année 1889. Perpignan 1890.	Observatoire, Perpignan.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique 1889/90. Bruxelles. Fol.	Observat. Royal de Brux.
Observatoire Royal de Madagascar. Résumé des Observations météorologiques faites à Tananarive 1889. Tananarive 1890. 8°.	Observatoire Royal de Madagascar.

Digitized by Google

Observatoire, Zi-Ka-Wei. Bulletin mensuel de l'observatoire magnétique et météorologique de Zi-Ka-Wei. Tome XV. Année 1889. Zi-Ka-Wei 1890. 4°.	Observatoire, Zi-Ka-Wei.
Observatorio Astronomico, Rio de Janeiro. Annuario publicado pelo Imperial Observatorio do Rio de Janeiro para o anno de 1888—90. Rio de Janeiro 1888—90. 8°.	Observatorio Astronomico, Rio de Janeiro.
—— Annales de l'Observatoire Imperial de Rio de Janeiro. Tome Quatrième. 1re Partie. Observations et Mémoires Astronomiques. Rio de Janeiro 1889. 4°.	do.
—— Dasselbe. Tome Quatrième. 2de Partie. Observations Météorologiques de 1883 à 1885. Rio de Janeiro 1889. 4°.	do.
Observatorio de Marina, San Fernando. Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Seccion 2a. Observaciones Meteorologicas. Año 1889. San Fernando 1890. Fol.	Observatorio, San Fernando.
—— Cataloge de la Biblioteca de Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando en 31 di Diciembre 1888. San Fernando 1889.	do.
—— Almanaque Náutico para el año 1892. Madrid 1890.	do.
Observatorio Meteorologico de Manila. Observaciones Magnéticas. Año 1888. Manila 1890. 2 Expl. 4°.	Observatorio Meteorologico de Manila.
Observatorio Meteorologico, Rio de Janeiro. Boletins mensaes do l'Observatorio Meteorologico da repartição dos Telegraphos do Brazil na Ilha do Governador. Vol. I—III. 1886—88. Rio de Janeiro. 8°.	Observatorio Meteorologico, Rio de Janeiro.
Observatorio, Mexico. Informes y Documentos relativos à Comercio Interior y Exterior. Jahrg. 1887, 2 Bände. Jahrg. 1888/89 je 4 Bände. Mexico. 8°.	Observatorio, Mexico.
—— Indice para las Materias Contenidas en los Informes y Documentos de Julio 1888 a Junio 1889. Mexico 1889. 8°.	do.
Observatorio, Puebla. Ensayo de Meteorognosia de la Ciudad de Puebla por *Benigno G. González*. Puebla 1889. 8°.	Observatorio, Puebla.
Oficina Meteorologica Argentina, Cordoba. Anales. Tomo VII. Climas de Villa Formosa, Chubut y Ciudad de San Juan. Buenos Ayres 1889. 4°.	Oficina Meteorologica Argentina, Cordoba.
Osservatorio di Brera, Milano. Osservazioni Meteorologiche Orarie ottenute da Strumenti registratori durante l'anno 1882. Milano 1885. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
—— Operazioni eseguite nell' anno 1881 per determinare la differenza delle Longitudini. Milano 1887. 4°.	do.
—— Nuova Triangolazione della Città di Milano. Milano 1887. 4°.	do.
—— Sulla Distribuzione apparente delle stelle visibili ad occhio nudo di *G. V. Schiaparelli*. Milano 1889. 4°.	do.
—— Osservazioni di Stelle Cadenti durante l'anno 1871. Milano, Napoli 1885. 4°.	do.
—— Osservazioni Meteorologiche eseguite nell anno 1888 e 1889 da *E. Pini*. Milano [o. J.] 4°.	do.
—— Andamento annuale e diurna della Pioggia nel Clima di Milano per *E. Pini*. Milano 1891.	do.
Osservatorio Marittimo, Triest. Rapporto Annuale per l'anno 1887. IV. Volume. Trieste 1890. 4°.	Osservatorio Marittimo, Triest.
—— Telegramma Meteorologico. Jahrg. 1888/89. Triest. Fol.	do.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie. Band XII. St. Petersburg 1889. 4°.	Phys. Centr.-Observatorium, St. Petersburg.
—— Annalen des —. Jahrg. 1886 u. 87. St. Petersburg 1887/88. 4°.	do.
—— Dasselbe. Jahrg. 1888. St. Petersburg 1889. 4°.	do.
—— Meteorologisches Bulletin des — für 1888 u. 1889. St. Petersburg. Fol.	do.
—— Repertorium für Meteorologie. Band XIII. St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Physikal.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg. Verhandlungen des ersten deutschen Mechanikertages zu Heidelberg in der Zeit vom 15.—17. September 1889. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk., Novbr. 1889.) 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Physikal.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg. Ueber die Normalstimmgabeln der — und die absolute Zählung ihrer Schwingungen. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890, März.) Berlin.	do.

Digitized by Google

Physikalischer Verein, Frankfurt a/M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1887—88. Frankfurt a/M. 1889. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a/M.
—— Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1888/89. Frankfurt a/M. 1890. 8°.	do.
Pilaar, J. C. Handleiding tot de beschouwende en werkdadige Stuurmanskunst. Tweete omgewerkte Druck. Amsterdam, Gravenhage en Utrecht 1847. Deel I u. II.	Herr *Knipping*, Tokio.
Pintsch, Julius, Berlin. Beleuchtungs-System.	Herr Verfasser.
Polis, P. Zur Klimatologie Aachens. Resultate der in den Jahren 1829—1889 angestellten meteorologischen Beobachtungen. Aachen 1890. 2 Expl. 4°.	do.
Pomplun, W. Vergleichung von Thermometern in Temperaturen über 50 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk., 1891.) 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Porro, Francesco. Determinatione della Latitudine della Stazione Astronomica di Termoli. Milano, Napoli 1887. 4°.	Herr Verfasser.
—— Determinazione della Differenza di Longitudine tra gli Osservatorii Astronomici di Milano e di Torino Mediante Osservazioni fatte nel 1885. Milano, Napoli 1890. 4°.	do.
Provinzial-Städte-Feuer-Societät der Provinz Sachsen (Kassner, Direktor). Ueber zündende und nicht zündende (kalte) Blitzschläge in dem Königreich Sachsen etc. während des Zeitraumes von 1864—1889. Mit 2 losen Tafeln graphischer Darstellungen. Merseburg 1889. 4°.	Prov.-Städte-Feuer-Societät der Provinz Sachsen.
Puff, Adolf. Das kalte Auftriebwasser an der Ostseite des nordatlantischen und der Westseite des nordindischen Ozeans. (Inaug.-Dissert.) Marburg 1890.	Herr Verfasser.
Radde, O. Beschreibung der meteorologisch-statistischen Orientirungs-Säule. Nebst Abbildung. Berlin. Fol.	do.
Rajna, Michele. Azimut assoluto del Segnale trigonometrico del Monte Palanzone sull' Orizzonte di Milano, determinato nel 1882. Milano, Napoli 1887. 4°.	do.
—— Confronti e Verificazioni d'Azimut assoluti in Milano. Milano, Napoli 1889. 4°.	do.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine. Abgeschlossen am 1. Januar 1890. Berlin 1890. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1890. Berlin 1890. 8°.	do.
Reichs-Post-Amt, Berlin. Amtsblatt desselben für 1889. Berlin. 4°.	Von der Verwaltung d. S. überwiesen.
—— Archiv für Post und Telegraphie. 17. Jahrg. Berlin 1889. 8°.	do.
—— Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1889. Berlin 1890. Fol.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Royal Observatory, Greenwich. Results of the Magnetical and Meteorological Observations made in the year 1887. London 1889. 4°.	Royal Observatory, Greenwich.
R. Osservatorio di Palermo. Stazione di Valverde. Osservazioni Meteorologiche. Nuova Serie. Anno V 1884 e VI 1885. Palermo 1886/89. Fol.	R. Osservatorio di Palermo.
Royal Society of New South Wales, Sidney. Journal and Proceedings. Vol. XXIII. 1889. Sidney. 8°.	Royal Society of New South Wales, Sidney.
—— Catalogue of the Scientific Books in the Library. Part. I. General Catalogue. Sidney 1889. 8°.	do.
Royal Society, London. Report of the Meteorological Council for the year ending 31 of March 1889. London 1890. 8°.	Royal Society, London.
—— Report of the Meteorological Council for the year ending 31./3. 1890. London 1890. 8°.	do.
Rijckevorsel, Dr. *van,* and *Engelenburg, E.* Magnetic Survey of the Eastern Part of Brazil. Amsterdam 1890. 4°.	Herr Prof. Dr. *Köppen.*
Rijckevorsel, Dr. *van.* An attempt to compare the Instruments for absolute Magnetic Measurements at different Observatories. Amsterdam 1890.	Herr Verfasser.
Schaper, Dr. *W.* Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der erdmagnetischen Station zu Lübek in den Jahren 1885, 1886, 1887. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XII. Jahrg. 1889. No. 2. Hamburg 1889.	Direktion der Seewarte.

Digitized by Google

Schiaparelli, G. V. Osservazioni Astronomiche e Fisiche sull' asse di Rotazione e sulla Topografia del Planeta Marte. Roma 1881. 4°.	Herr Verfasser.
Schrader, Dr. *C.* Neu-Guinea-Kalender für 1891. 6. Jahrg. Berlin 1890. (Autogr.)	do.
Schreiber, Dr. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Beobachtungs-System des Königreichs Sachsen. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Chemnitz. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887 (Jahrbuch des Königl. Sächs. Meteorol. Instituts. V. Jahrg. 1887.) Chemnitz 1888/89. 4°.	Kgl. Sächs. Meteorol. Institut, Chemnitz.
—— Beitrag zur Frage der Reduktion von Barometerständen auf ein anderes Niveau. (Leopoldina. Heft XX.) Halle 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Scott, Robert H. The Variability of the Temperature of the British Isles 1869—83 inclusive. (Sep.-Abdr.) London 1890.	do.
Signal Office, Washington. Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War for the year 1889. Part I and II. Washington 1890. 8°.	Signal Office, Washington.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30, 1887. Part I. Washington 1889.	Smithsonian Institution, Washington.
Societá Meteorologica Italiana, Torino. Annuario. Anno VI. 1891. Torino 1891.	Soc. Met. Ital., Torino.
Société de Geographie de Finlande, Helsingfors. Fennia. Bulletin de la —. Band 2 u. 3. Helsingfors 1890. 8°.	Société de Géographie de Finlande, Helsingfors.
Solander, E. Modificierte Lloydsche Wage. (Sep.-Abdr.) Upsala 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Die magnetische Inklination in Upsala und Stockholm. Upsala 1889. 4°.	do.
—— Ueber den Einfluss der Fadentorsion bei magnetischen Ablenkungsversuchen. Upsala 1889. 4°.	do.
Sresnewskij, B. Ueber Schneeverwehungen auf den Eisenbahnen in Russland. St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staates. Heft XV. 1. Abtheilung. Die Volkszählung vom 1. December 1885 (2. Hälfte.) Hamburg 1890. 4°.	Statist. Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg.
Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1888. Hobart. Fol.	Regierung von Tasmanien.
Stechert, Dr. *Carl.* Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 7., 8. und 9. in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1883, 84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. (A. d. Archiv der Deutschen Seewarte. 1890. No. 2.) Hamburg 1890.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Stelling, Ed. Résumé der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen des Irkutsker Observatoriums für 1888. Irkutsk 1889. 4°.	Herr Verfasser.
—— Magnetische Beobachtungen im Lena-Gebiet im Sommer 1888 u. Bemerkungen über die säculare Aenderung der Erdmagnetischen Elemente daselbst. St. Petersburg 1889. 4°.	do.
Stok, Dr. *van der.* Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia, Vol. XI. 1888. Batavia 1889. 4°.	do.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie. Tiende Jaargang 1888. Batavia 1889. 8°.	do.
Supan, A. Die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge in Europa, Westasien und Nordafrika. (Sep.-Abdr. aus Peterm. Mitth. 1890. 12.) 4°.	do.
Theile, Dr. *F.* Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen mittelst Quecksilberbarometer und Aneroid nebst dazu nöthigen Hilfstafeln. Dresden 1882. kl. 8°.	do.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1892. Berlin 1890.	do.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Bollettino Meteorico 1889. Roma. 4°.	Ufficio Centrale Meteorol. Italiano.
—— Rivista Meteorico Agraria. Anno X. 1889. Roma 1889.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Isogonic Chart of the United States for the epoch 1890. (Report for 1888/89.) Washington.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
—— Isogonic Chart for the epoch 1890. Alaska and adjacent Regions. (Report for 1888/89.)	do.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Magnetic Meridians of the United States for January 1890. (Report for 1888/89.)	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Annual Change of the Magnetic Declination for the epoch January 1890. (Report for 1887/88.)	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
U. S. Geological Survey, Washington. Seventh Annual Report of the United States Geological Survey 1885—86, by *J. W. Powell.* Washington 1888. Fol.	U. S. Geological Survey, Washington.
—— *Powell, J. W.* Eigth Annual Report to the Secretary of the Interior 1886—87. Part I, II. Washington 1889. 4°.	do.
U. S. Naval Observatory, Washington. Catalogue of Stars observed during the years 1845 to 1877. Third Edition revised and corrected with renumbering of the Stars by Professor *Edgard Frisby.* Washington 1889. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— Observations made during the year 1884. Washington 1889. 4°.	do.
Venturi, A. Di una notevole semplificazione nel calcolo delle perturbazioni dei piccoli Planeti. Milano 1886. 4°.	Herr Verfasser.
Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht über das XV. Vereinsjahr (16. Okt. 1888 bis 24. Okt. 1889). Wien 1889. 8°.	Verein d. Geograph. an der Universität Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt. IV. Folge. 10. Heft. Darmstadt 1889.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen. 1890. Halle a/S. 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen. 1889. Leipzig 1890. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. XII. Jahresbericht für 1889—90. Metz 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vincent, J. La détermination de la température climatologique. Bruxelles 1890. kl. 8°.	Herr Verfasser.
Volger, Dr. *Otto.* Unterirdische Wetterlehre. Berlin 1890.	do.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzig's Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1889. Jahresbericht. Danzig 1890. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Dr. *Frank.* Distribution of average wind velocities in the United States. Cincinnati (O.) 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Recent Contributions to Dynamical Meteorology. [American Journal of Science 1890.] 8°.	do.
Weihrauch, Dr. *Karl.* Fortsetzung der Neuen Untersuchungen über die *Bessel*'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1890. gr. 8°.	do.
Weiss, Dr. *Edmund,* und *Schramm,* Dr. *Robert.* Astronomische Arbeiten für das K. K. Gradmessungs-Bureau. II. Band. Längenbestimmungen. Prag, Wien, Leipzig 1890. 4°.	K. K. Gradmessungs-Bureau, Wien.
Weinek, Dr. *L.* Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885, 1886, 1887, enthaltend Original-Zeichnungen des Mondes. Prag 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Werner, Reinhold. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Band XI. Hamburg 1888. (Göttingische gelehrte Anzeigen. No. 5. 1890.) [Recension.]	do.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Die Bestimmung der wahrscheinlichen geographischen Lage eines Beobachtungs-Ortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. Kiel 1884. 4°.	do.
—— Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. (Sep.-Abdr. aus den Astr. Nachr. 1890.) Kiel 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F., und *Böttcher, A.* Vergleichungen des Luftthermometers mit Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk.) Januar 1890. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Dasselbe. Juli 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890, Juni.) Berlin. 8°.	do.
—— Ueber die amtliche Prüfung von Thermometern. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. a. Chemie. XXX.). 8°.	Herr Verfasser.
—— Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. (Sonder-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Wild, Dr. *H.* Neue Form magnetischer Variations-Instrumente und zugehörender photographischer Registrir-Apparate mit Scalen-Ablesung. St. Petersburg 1889. 4°.	do.

Digitized by Google

Wild, Dr. *H.* Ombrograph und Atmograph. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Neuer Anemograph und Anemoscop. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Wissenschaftliche Gesellschaft, Helsingfors. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. Heft 48. Helsingfors 1889. 8°.	Wissenschaftl. Gesellschaft. Helsingfors.
—— Ofversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXXI. 1888/89. Helsingfors 1889. 8°.	do.
Woeikof, *Alexander*. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Wien u. Olmütz 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Voyage aux Salines d'Iletzk et au pays voisin. (Sep.-Abdr.) Paris 1888.	do.
Wolf, Dr. *F. Franz*. Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. Meissen 1890. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 18. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Vol. III. 1890. Roma 1890. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 11me année. Bruxelles 1890.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1890. No. 1—7. Berlin 1890. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 13. Jahrgang. Stettin 1890. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1890. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 26. Heft. — Jahrgang 1890. Halle 1890. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 18. Band, Jahrg. 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1890. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 21. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XVI. Jahrg. 1890. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 14. année, Nice 1890. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVI. London 1890. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XIV. Jahrgang 1890. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1890. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 29. Jahrg. 1889, II. Halbjahr. 30. Jahrg. 1890, I. Halbjahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. XVIII. Band. 1889. Stuttgart 1889. 8°.	Zeitschr. für Vermessungswesen, Stuttgart.

C. Karten.

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.	
Adm.-Karte No. 88. Nordsee. Helgoland. Berlin 1890. 2 Expl.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— No. 55. Der Sund. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 105. Die Eidermündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 101. Afrika, Westküste. Karte der Kamerun-Mündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 104. West-Afrika. Guinea-Golf. Mündungsgebiet der Flüsse Aqua, Jafe, Rio del Rey, Meta, Andonkat u. Meme. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 81. Der Bottnische Meerbusen. Nördlicher Theil. Berlin 1890.	do.
—— No. 77. Nördlicher Stiller Ozean. Die Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
—— No. 113. Pläne von den Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
Ministère des Finances, Pétersbourg. Russie d'Europe. Épaisseur de la couche de neige au commencement de Février 1890. Pétersbourg 1890.	Ministère des Finances, Pétersbourg.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons's monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Monats-Bericht. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
17. Archives des Sciences physiques et naturelles.
18. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
19. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
20. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
21. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
22. Naturwissenschaftiche Rundschau.

Digitized by Google

23. Prometheus.
24. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
25. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
26. Rivista meteorico-agraria Roma.
27. Comptes rendus.
28. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
29. The Philosophical Magazine.
30. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
31. Quarterly Weather Report. London.
32. Weekly Weather Report. London.
33. Monthly Weather Review. Washington.
34. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
35. Annuaire de la Société Météorologique de France.
36. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
37. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

38. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
39. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
40. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
41. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
42. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
43. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
44. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

45. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
46. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
47. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
48. Bollettino della Società Geographica Italiana.
49. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
50. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
51. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
52. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
53. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
54. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
55. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
56. Deutsche Kolonial-Zeitung.
57. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
58. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
59. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
60. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

61. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
62. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

63. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
64. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
65. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
66. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
67. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
68. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1890. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 29. Jahrg. 1889, II. Halbjahr. 30. Jahrg. 1890, I. Halbjahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. XVIII. Band. 1889. Stuttgart 1889. 8°.	Zeitschr. für Vermessungswesen, Stuttgart.

C. Karten.

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Adm.-Karte No. 88. Nordsee. Helgoland. Berlin 1890. 2 Expl.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— No. 55. Der Sund. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 105. Die Eidermündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 101. Afrika, Westküste. Karte der Kamerun-Mündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 104. West-Afrika. Guinea-Golf. Mündungsgebiet der Flüsse Aqua, Jafe, Rio del Rey, Meta, Andonkat u. Meme. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 81. Der Bottnische Meerbusen. Nördlicher Theil. Berlin 1890.	do.
—— No. 77. Nördlicher Stiller Ozean. Die Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
—— No. 113. Pläne von den Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
Ministère des Finances, Pétersbourg. Russie d'Europe. Épaisseur de la couche de neige au commencement de Février 1890. Pétersbourg 1890.	Ministère des Finances, Pétersbourg.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons's monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Monats-Bericht. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
17. Archives des Sciences physiques et naturelles.
18. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
19. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
20. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
21. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
22. Naturwissenschaftiche Rundschau.

Digitized by Google

23. Prometheus.
24. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
25. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
26. Rivista meteorico-agraria Roma.
27. Comptes rendus.
28. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
29. The Philosophical Magazine.
30. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
31. Quarterly Weather Report. London.
32. Weekly Weather Report. London.
33. Monthly Weather Review. Washington.
34. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
35. Annuaire de la Société Météorologique de France.
36. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
37. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

38. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
39. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
40. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
41. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
42. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
43. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
44. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

45. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
46. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
47. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
48. Bollettino della Società Geographica Italiana.
49. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
50. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
51. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
52. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
53. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
54. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
55. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
56. Deutsche Kolonial-Zeitung.
57. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
58. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
59. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
60. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

61. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
62. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

63. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
64. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
65. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
66. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
67. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
68. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse

der siebenten, achten und neunten

in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte

(Chronometer-Prüfungs-Institut)

in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen

Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern

von

Dr. **Carl Stechert.**

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 2.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der siebenten, achten und neunten auf der Seewarte in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen.

Von Dr. **Carl Stechert.**

Im Anschlusse an die in den früheren Jahrgängen des „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlichten wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten 6 Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern sind auch die Beobachtungs-Resultate der während der Jahre 1883—86 abgehaltenen 3 Konkurrenz-Prüfungen (No. 7, No. 8 und No. 9) einer eingehenden rechnerischen Diskussion unterzogen worden.

Der Modus der Untersuchung, insbesondere die Reihenfolge und die Amplitude der zur Anwendung gebrachten Temperaturen, war in allen 3 Fällen vollständig analog dem bei den früheren Konkurrenz-Prüfungen befolgten Verfahren. Die Temperatur des Prüfungsraumes wurde nach 10- resp. 20tägiger Untersuchungszeit um je 5 Grad geändert, und zwar wurden die Instrumente folgenden Temperaturen ausgesetzt: 5°, 10°, 15°, 20°, 25° und 30° C. Da gemäss den durch Seine Excellenz den Herrn Chef der Admiralität bestätigten Beschlüssen der ersten Chronometer-Konferenz für die einzelnen Temperaturstufen gleiche Untersuchungsdauer und als Gesammtzeit 180 Tage festgesetzt worden war, so entfielen auf jede der 6 Stufen 3 Dekaden. Was die Reihenfolge der angewendeten Temperaturen betrifft, so wurde die Prüfung stets bei 15° C. begonnen und zunächst eine Erwärmung, aufsteigend bis 30°, ausgeführt. Nachdem diese Maximal-Temperatur während zweier Dekaden auf die Chronometer eingewirkt hatte, wurde die Temperatur stufenweise bis 5° C. vermindert. Diese Minimal-Temperatur wurde, so weit es sich ohne Anwendung von Eis, also nur durch Oeffnen von Klappen u. s. w. ermöglichen liess, während dreier Dekaden innegehalten; dann wurde bis zum Schluss der Prüfung wiederum eine Erwärmung bis 30° C. durchgeführt.

Es erübrigt noch, hier einige Worte über die Prüfung bei niedrigen Temperaturgraden hinzuzufügen. Da die Erfahrung gezeigt hatte, dass bei Anwendung von künstlicher durch Eis erzeugter Kälte trotz aller Vorsicht Wasser-Niederschläge aus der atmosphärischen Luft an den Instrumenten und an den Wänden des Prüfungsraumes, welcher in Veranlassung des Aufziehens und Vergleichens der Chronometer täglich mindestens ein Mal betreten werden musste, sich nicht vermeiden liessen, so wurde für die Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen von der Erzeugung künstlicher Kälte vollständig Abstand genommen, und es wurden dementsprechend die Termine der Art gewählt, dass die Dekaden tiefster Temperatur in die kälteste Zeit des Jahres fielen. Durch Oeffnen der inneren Fenster des Oberlichtes wurde dann die Einwirkung der Aussen-Temperatur auf die Temperatur im Prüfungsraume herbeigeführt, und es ist fast immer gelungen in dieser Weise die beabsichtigte Temperatur von 5° C. innerhalb eines Grades herzustellen.

Noch geringer waren im Allgemeinen die Schwankungen während der Dekaden höherer Temperatur. In dieser Zeit waren sämmtliche Fenster des Oberlichtes geschlossen, es wurde auch das Oeffnen der Thür so viel wie thunlich vermieden, so dass selbst schnelle Aenderungen der Aussen-Temperatur eine nur ganz allmähliche Beeinflussung auf die Temperatur im Innern des mit doppelten Luftwänden versehenen Prüfungsraumes hervorbringen konnten. Ausserdem wurde durch sorgfältig ausgeführte Regulirung der Heiz-Vorrichtung, wobei stets nur geringe Veränderungen in der Höhe der Spitzbrenner vorgenommen wurden, die programmgemäss festgesetzte Untersuchungs-Temperatur hergestellt.

Digitized by Google

Die Chronometer wurden während der Untersuchungszeit durch den Abtheilungs-Assistenten oder dessen Stellvertreter jeden zweiten Tag morgens um 10 Uhr mit den Normaluhren auf chronographischem Wege verglichen; ausserdem wurde zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr eine zweite unabhängige Vergleichung durch den Observator der Sternwarte ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhren nothwendigen Zeitbestimmungen wurden durch einen der genannten Beamten an den Meridian-Instrumenten der Sternwarte angestellt, und es sind bei Eintritt von Personalwechseln die Unterschiede der individuellen Auffassung der Beobachter sorgfältig ermittelt und bei der Ableitung der Uhrstände in Rechnung gezogen worden.

Es betheiligten sich an den 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen No. 7, No. 8 und No. 9 elf deutsche und ein schweizer Fabrikant mit im Ganzen 68 Chronometern, und zwar war die Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Prüfungen die folgende:

Fabrikant	Wohnort	Anzahl der eingelieferten Chronometer für die Konkurrenz-Prüfung		
		No. 7	No. 8	No. 9
J. Albers	Bremerhaven	1	—	—
W. Broecking	Hamburg	6	6	6
W. G. Ehrlich	Bremerhaven	5	4	5
H. R. Ekegrén	Genf	—	—	1
Gebr. Eppner	Berlin	—	6	—
M. Gerlin	Rostock	3	2	1
A. Kittel	Altona	2	1	1
Th. Knoblich	Hamburg	—	2	—
P. Krahmer	Wurzen	—	—	1
E. Kutter	Stuttgart	5	—	—
Erich Petersen	Hamburg	2	—	—
Matth. Petersen	Altona	4	2	2
	Im Ganzen	28	23	17

Zwei Instrumente, welche während der Dauer der Untersuchung stehen blieben, wurden durch den betreffenden Fabrikanten von der Prüfung zurückgezogen. — Bei allen Chronometern waren die in den Konkurrenz-Ausschreiben enthaltenen Bedingungen bezüglich der Konstruktions-Zeichnung, des Termins der letzten Reinigung u. s. w. erfüllt.

Die aus den Vergleichungen mit den Normaluhren resultirenden Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die erhaltenen Beträge in die Tabelle I und II eingetragen. Während Tabelle I diese Grössen nach der Zeit geordnet enthält, giebt Tabelle II dieselben in der Reihenfolge der Mittel-Temperaturen der einzelnen Dekaden. Am Fusse der Tabellen sind noch die Gänge eines unkompensirten Chronometers angegeben, durch welches eine näherungsweise Kontrolle für die aus den Thermometer-Ablesungen abgeleiteten Mittel-Temperaturen ausgeführt werden konnte. Endlich sind auch die letzteren sowie die Extreme der mittleren Tages-Temperaturen beigefügt. — Es möge noch bemerkt werden, dass überall als mittlere Tages-Temperatur das Mittel der täglichen Ablesungen am Maximum- r Minimum-Thermometer angenommen worden ist.

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte und den für den Ank[illegible] Kaiserlichen Marine festgesetzten Normen entsprechend sind die Chronometer ihrer Güte [illegible] dass dasjenige Instrument, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kle[illegible] (Betrag A) plus dem doppelten Betrage der grössten Gangschwank[illegible] zwischen zwei Dekaden (Betrag B) ein Minimum ist, die erste Stelle in der [illegible]sliste einn[illegible] Chronometer je nach der Zunahme dieser numerischen Grössen [illegible] Die Ma[illegible]

Digitized by Google

sind in beiden Tabellen durch Beifügung eines Sternchens (*) gekennzeichnet, und es ist die Differenz, auf Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Tabelle II, Rubrik A eingetragen. Ferner sind in Tabelle I die beiden aufeinanderfolgenden Dekadengänge, welche den grössten Unterschied gezeigt haben, durch ein Kreuz (†) kenntlich gemacht, und es sind auch die Differenzen dieser Grössen in Tabelle II, Rubrik B angegeben.

Ein Einblick in diese Tabelle zeigt, dass im Allgemeinen die durch diese Prüfungen dokumentirten Leistungen unserer deutschen Chronometer-Fabrikation als durchaus tüchtige und befriedigende bezeichnet werden müssen. Legt man das Klassifikations-System*) zu Grunde, welches gemäss hoher Verfügung Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 12. Juli 1889 bei allen Temperatur-Untersuchungen innerhalb der Marine zur Anwendung kommen soll, so ergiebt sich die folgende Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Klassen.

	Konkurrenz-Prüfung		
	No. 7	No. 8	No. 9
1. Klasse. Prädikat „Vorzüglich". Anzahl der Chronometer	3	2	3
2. „ „ „Sehr gut" „ „ „	15	9	11
3. „ „ „Gut" „ „ „	6	1	3
4. „ „ „Genügend" „ „ „	2	9	—
Für die Nautik nicht brauchbare Instrumente	2	2	—
Zusammen	28	23	17

Auf der Grundlage des durch diese 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen gegebenen Beobachtungs-Materials ist nun unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate eine Ausgleichungs-Rechnung ausgeführt worden, indem in der von Villarceau („Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres", Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires, Tome VII) vorgeschlagenen Weise versucht wurde, den Gang eines Chronometers g als eine Funktion der beiden unabhängigen Veränderlichen t und θ, der Zeit und der Temperatur, darzustellen. Die für diesen Zweck benutzte und auf den Lehrsatz von Taylor sich gründende Gangformel lautete

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dt\,d\theta}\frac{(t'-t)(\theta'-\theta)}{1.2}$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Zeit t und die Temperatur θ (hier 15° C.), g' den Gang für eine andere Zeit t' und die Temperatur θ' bedeutet. Es geben also die Glieder $\frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges in der Zeit und die Glieder $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges durch die Temperatur. Endlich liefert $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ denjenigen Betrag, welchen eine etwaige Veränderung in der Grösse des ersten Temperatur-Koeffizienten während der Dauer der Untersuchung im Gange hervorbringt.

Bei der vorliegenden Berechnung der Gangformeln für die Chronometer dieser Konkurrenz-Prüfungen [illegible] nicht überall gleiche Substitutionen, gleiche Rechnungs-Schemen und gleiche Mittel für die Ableitung der numerischen Werthe angewendet worden sind, so wird es nöthig sein für jede der drei

*) [illegible]ss hier hinzugefü[illegible] auf die mittlere tägliche Acceleration C, für welche in dem bezeichneten [illegible]Verfahren ebenf[illegible]th festgesetzt ist, hier keine Rücksicht genommen worden, weil zur Zeit [illegible]n die Grössen [illegible]s Mittelwerthen berechnet wurden, sondern aus den einzelnen Dekaden-[illegible]tet worden sin[illegible]hat demnach bereits hier eine Berücksichtigung erfahren.

Digitized by Google

Die Chronometer wurden während der Untersuchungszeit durch den Abtheilungs-Assistenten oder dessen Stellvertreter jeden zweiten Tag morgens um 10 Uhr mit den Normaluhren auf chronographischem Wege verglichen; ausserdem wurde zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr eine zweite unabhängige Vergleichung durch den Observator der Sternwarte ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhren nothwendigen Zeitbestimmungen wurden durch einen der genannten Beamten an den Meridian-Instrumenten der Sternwarte angestellt, und es sind bei Eintritt von Personalwechseln die Unterschiede der individuellen Auffassung der Beobachter sorgfältig ermittelt und bei der Ableitung der Uhrstände in Rechnung gezogen worden.

Es betheiligten sich an den 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen No. 7, No. 8 und No. 9 elf deutsche und ein schweizer Fabrikant mit im Ganzen 68 Chronometern, und zwar war die Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Prüfungen die folgende:

Fabrikant	Wohnort	Anzahl der eingelieferten Chronometer für die Konkurrenz-Prüfung		
		No. 7	No. 8	No. 9
J. Albers	Bremerhaven	1	—	—
W. Broecking	Hamburg	6	6	6
W. G. Ehrlich	Bremerhaven	5	4	5
H. R. Ekegrén	Genf	—	—	1
Gebr. Eppner	Berlin	—	6	—
M. Gerlin	Rostock	3	2	1
A. Kittel	Altona	2	1	1
Th. Knoblich	Hamburg	—	2	—
P. Krahmer	Wurzen	—	—	1
E. Kutter	Stuttgart	5	—	—
Erich Petersen	Hamburg	2	—	—
Matth. Petersen	Altona	4	2	2
	Im Ganzen	28	23	17

Zwei Instrumente, welche während der Dauer der Untersuchung stehen blieben, wurden durch den betreffenden Fabrikanten von der Prüfung zurückgezogen. — Bei allen Chronometern waren die in den Konkurrenz-Ausschreiben enthaltenen Bedingungen bezüglich der Konstruktions-Zeichnung, des Termins der letzten Reinigung u. s. w. erfüllt.

Die aus den Vergleichungen mit den Normaluhren resultirenden Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die erhaltenen Beträge in die Tabelle I und II eingetragen. Während Tabelle I diese Grössen nach der Zeit geordnet enthält, giebt Tabelle II dieselben in der Reihenfolge der Mittel-Temperaturen der einzelnen Dekaden. Am Fusse der Tabellen sind noch die Gänge eines unkompensirten Chronometers angegeben, durch welches eine näherungsweise Kontrolle für die aus den Thermometer-Ablesungen abgeleiteten Mittel-Temperaturen ausgeführt werden konnte. Endlich sind auch die letzteren sowie die Extreme der mittleren Tages-Temperaturen beigefügt. — Es möge noch bemerkt werden, dass überall als mittlere Tages-Temperatur das Mittel der täglichen Ablesungen am Ma[illegible] Minimum-Thermometer angenommen worden ist.

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte und den für den An[illegible] Kaiserlichen Marine festgesetzten Normen entsprechend sind die Chronometer ihrer Güte[illegible] dass dasjenige Instrument, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kle[illegible] (Betrag A) plus dem doppelten Betrage der grössten Gangschwank[illegible] zwischen zwei[illegible] Dekaden (Betrag B) ein Minimum ist, die erste Stelle in der [illegible]sliste einn[illegible] Chronometer je nach der Zunahme dieser numerischen Grösse[illegible] — Die Ma[illegible]

Digitized by Google

sind in beiden Tabellen durch Beifügung eines Sternchens (*) gekennzeichnet, und es ist die Differenz, auf Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Tabelle II, Rubrik A eingetragen. Ferner sind in Tabelle I die beiden aufeinanderfolgenden Dekadengänge, welche den grössten Unterschied gezeigt haben, durch ein Kreuz (†) kenntlich gemacht, und es sind auch die Differenzen dieser Grössen in Tabelle II, Rubrik B angegeben.

Ein Einblick in diese Tabelle zeigt, dass im Allgemeinen die durch diese Prüfungen dokumentirten Leistungen unserer deutschen Chronometer-Fabrikation als durchaus tüchtige und befriedigende bezeichnet werden müssen. Legt man das Klassifikations-System*) zu Grunde, welches gemäss hoher Verfügung Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 12. Juli 1889 bei allen Temperatur-Untersuchungen innerhalb der Marine zur Anwendung kommen soll, so ergiebt sich die folgende Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Klassen.

	Konkurrenz-Prüfung		
	No. 7	No. 8	No. 9
1. Klasse. Prädikat „Vorzüglich". Anzahl der Chronometer	3	2	3
2. „ „ „Sehr gut" „ „ „	15	9	11
3. „ „ „Gut" „ „ „	6	1	3
4. „ „ „Genügend" „ „ „	2	9	—
Für die Nautik nicht brauchbare Instrumente	2	2	—
Zusammen	28	23	17

Auf der Grundlage des durch diese 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen gegebenen Beobachtungs-Materials ist nun unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate eine Ausgleichungs-Rechnung ausgeführt worden, indem in der von Villarceau („Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres", Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires, Tome VII) vorgeschlagenen Weise versucht wurde, den Gang eines Chronometers g als eine Funktion der beiden unabhängigen Veränderlichen t und θ, der Zeit und der Temperatur, darzustellen. Die für diesen Zweck benutzte und auf den Lehrsatz von Taylor sich gründende Gangformel lautete

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dt\,d\theta}\frac{(t'-t)(\theta'-\theta)}{1.2}$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Zeit t und die Temperatur θ (hier 15° C.), g' den Gang für eine andere Zeit t' und die Temperatur θ' bedeutet. Es geben also die Glieder $\frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges in der Zeit und die Glieder $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1\ 2}$ die Veränderung des Ganges durch die Temperatur. Endlich liefert $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ denjenigen Betrag, welchen eine etwaige Veränderung in der Grösse des ersten Temperatur-Koeffizienten während der Dauer der Untersuchung im [illegible]ge hervorbringt.

[illegible] der vorliegenden Berechnung der Gangformeln für die Chronometer dieser Konkurrenz-[illegible]ht überall gleiche Substitutionen, gleiche Rechnungs-Schemen und gleiche Mittel für die numerischen Werthe angewendet worden sind, so wird es nöthig sein für jede der drei

[illegible]ss hier hin[illegible] [illegible]ass auf die mittlere tägliche Acceleration C, für welche in dem bezeichneten [illegible]Verfahren [illegible]lwerth festgesetzt ist, hier keine Rücksicht genommen worden, weil zur Zeit [illegible]en die Gr[illegible] [illegible]zt aus Mittelwerthen berechnet wurden, sondern aus den einzelnen Dekaden-[illegible]itet word[illegible] [illegible]ion hat demnach bereits hier eine Berücksichtigung erfahren.

Digitized by Google

Die Chronometer wurden während der Untersuchungszeit durch den Abtheilungs-Assistenten oder dessen Stellvertreter jeden zweiten Tag morgens um 10 Uhr mit den Normaluhren auf chronographischem Wege verglichen; ausserdem wurde zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr eine zweite unabhängige Vergleichung durch den Observator der Sternwarte ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhren nothwendigen Zeitbestimmungen wurden durch einen der genannten Beamten an den Meridian-Instrumenten der Sternwarte angestellt, und es sind bei Eintritt von Personalwechseln die Unterschiede der individuellen Auffassung der Beobachter sorgfältig ermittelt und bei der Ableitung der Uhrstände in Rechnung gezogen worden.

Es betheiligten sich an den 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen No. 7, No. 8 und No. 9 elf deutsche und ein schweizer Fabrikant mit im Ganzen 68 Chronometern, und zwar war die Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Prüfungen die folgende:

Fabrikant	Wohnort	Anzahl der eingelieferten Chronometer für die Konkurrenz-Prüfung		
		No. 7	No. 8	No. 9
J. Albers	Bremerhaven	1	—	—
W. Broecking	Hamburg	6	6	6
W. G. Ehrlich	Bremerhaven	5	4	5
H. R. Ekegrén	Genf	—	—	1
Gebr. Eppner	Berlin	—	6	—
M. Gerlin	Rostock	3	2	1
A. Kittel	Altona	2	1	1
Th. Knoblich	Hamburg	—	2	—
P. Krahmer	Wurzen	—	—	1
E. Kutter	Stuttgart	5	—	—
Erich Petersen	Hamburg	2	—	—
Matth. Petersen	Altona	4	2	2
	Im Ganzen	28	23	17

Zwei Instrumente, welche während der Dauer der Untersuchung stehen blieben, wurden durch den betreffenden Fabrikanten von der Prüfung zurückgezogen. — Bei allen Chronometern waren die in den Konkurrenz-Ausschreiben enthaltenen Bedingungen bezüglich der Konstruktions-Zeichnung, des Termins der letzten Reinigung u. s. w. erfüllt.

Die aus den Vergleichungen mit den Normaluhren resultirenden Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die erhaltenen Beträge in die Tabelle I und II eingetragen. Während Tabelle I diese Grössen nach der Zeit geordnet enthält, giebt Tabelle II dieselben in der Reihenfolge der Mittel-Temperaturen der einzelnen Dekaden. Am Fusse der Tabellen sind noch die Gänge eines unkompensirten Chronometers angegeben, durch welches eine näherungsweise Kontrolle für die aus den Thermometer-Ablesungen abgeleiteten Mittel-Temperaturen ausgeführt werden konnte. Endlich sind auch die letzteren sowie die Extreme der mittleren Tages-Temperaturen beigefügt. — Es möge noch bemerkt werden, dass überall als mittlere Tages-Temperatur das Mittel der täglichen Ablesungen am Maximum- und Minimum-Thermometer angenommen worden ist.

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte und den für den Ankauf seitens der Kaiserlichen Marine festgesetzten Normen entsprechend sind die Chronometer ihrer Güte nach so geordnet, dass dasjenige Instrument, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Dekadengange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage der grössten Gangschwankung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Dekaden (Betrag B) ein Minimum ist, die erste Stelle in der Prüfungsliste einnimmt und die anderen Chronometer je nach der Zunahme dieser numerischen Grössen folgen. — Die Maximal- und Minimalgänge

Digitized by Google

sind in beiden Tabellen durch Beifügung eines Sternchens (*) gekennzeichnet, und es ist die Differenz, auf Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Tabelle II, Rubrik A eingetragen. Ferner sind in Tabelle I die beiden aufeinanderfolgenden Dekadengänge, welche den grössten Unterschied gezeigt haben, durch ein Kreuz (†) kenntlich gemacht, und es sind auch die Differenzen dieser Grössen in Tabelle II, Rubrik B angegeben.

Ein Einblick in diese Tabelle zeigt, dass im Allgemeinen die durch diese Prüfungen dokumentirten Leistungen unserer deutschen Chronometer-Fabrikation als durchaus tüchtige und befriedigende bezeichnet werden müssen. Legt man das Klassifikations-System*) zu Grunde, welches gemäss hoher Verfügung Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 12. Juli 1889 bei allen Temperatur-Untersuchungen innerhalb der Marine zur Anwendung kommen soll, so ergiebt sich die folgende Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Klassen.

	Konkurrenz-Prüfung		
	No. 7	No. 8	No. 9
1. Klasse. Prädikat „Vorzüglich". Anzahl der Chronometer	3	2	3
2. „ „ „Sehr gut" „ „ „	15	9	11
3. „ „ „Gut" „ „ „	6	1	3
4. „ „ „Genügend" „ „ „	2	9	—
Für die Nautik nicht brauchbare Instrumente	2	2	—
Zusammen	28	23	17

Auf der Grundlage des durch diese 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen gegebenen Beobachtungs-Materials ist nun unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate eine Ausgleichungs-Rechnung ausgeführt worden, indem in der von Villarceau („Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres", Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires, Tome VII) vorgeschlagenen Weise versucht wurde, den Gang eines Chronometers g als eine Funktion der beiden unabhängigen Veränderlichen t und θ, der Zeit und der Temperatur, darzustellen. Die für diesen Zweck benutzte und auf den Lehrsatz von Taylor sich gründende Gangformel lautete

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dt\,d\theta}\frac{(t'-t)(\theta'-\theta)}{1.2}$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Zeit t und die Temperatur θ (hier 15° C.), g' den Gang für eine andere Zeit t' und die Temperatur θ' bedeutet. Es geben also die Glieder $\frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges in der Zeit und die Glieder $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges durch die Temperatur. Endlich liefert $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ denjenigen Betrag, welchen eine etwaige Veränderung in der Grösse des ersten Temperatur-Koeffizienten während der Dauer der Untersuchung im Dekadengange hervorbringt.

Da bei der vorliegenden Berechnung der Gangformeln für die Chronometer dieser Konkurrenz-Prüfungen nicht überall gleiche Substitutionen, gleiche Rechnungs-Schemen und gleiche Mittel für die Kontrolle der numerischen Werthe angewendet worden sind, so wird es nöthig sein für jede der drei

*) Es muss hier hinzugefügt werden, dass auf die mittlere tägliche Acceleration C, für welche in dem bezeichneten Klassifikations-Verfahren ebenfalls ein Maximalwerth festgesetzt ist, hier keine Rücksicht genommen worden, weil zur Zeit dieser Prüfungen die Grössen A nicht wie jetzt aus Mittelwerthen berechnet wurden, sondern aus den einzelnen Dekadengängen abgeleitet worden sind. Die Acceleration hat demnach bereits hier eine Berücksichtigung erfahren.

Digitized by Google

Physikalischer Verein, Frankfurt a/M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1887—88. Frankfurt a/M. 1889. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a/M.
—— Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1888/89. Frankfurt a/M. 1890. 8°.	do.
Pilaar, J. C. Handleiding tot de beschouwende en werkdadige Stuurmanskunst. Tweete omgewerkte Druck. Amsterdam, Gravenhage en Utrecht 1847. Deel I u. II.	Herr *Knipping*, Tokio.
Pintsch, Julius, Berlin. Beleuchtungs-System.	Herr Verfasser.
Polis, P. Zur Klimatologie Aachens. Resultate der in den Jahren 1829—1889 angestellten meteorologischen Beobachtungen. Aachen 1890. 2 Expl. 4°.	do.
Pomplun, W. Vergleichung von Thermometern in Temperaturen über 50 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk., 1891.) 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Porro, Francesco. Determinatione della Latitudine della Stazione Astronomica di Termoli Milano, Napoli 1887. 4°.	Herr Verfasser.
—— Determinazione della Differenza di Longitudine tra gli Osservatorii Astronomici di Milano e di Torino Mediante Osservazioni fatte nel 1885. Milano, Napoli 1890. 4°.	do.
Provinzial-Städte-Feuer-Societät der Provinz Sachsen (Kassner, Direktor). Ueber zündende und nicht zündende (kalte) Blitzschläge in dem Königreich Sachsen etc. während des Zeitraumes von 1864—1889. Mit 2 losen Tafeln graphischer Darstellungen. Merseburg 1889. 4°.	Prov.-Städte-Feuer-Societät der Provinz Sachsen.
Puff, Adolf. Das kalte Auftriebwasser an der Ostseite des nordatlantischen und der Westseite des nordindischen Ozeans. (Inaug.-Dissert.) Marburg 1890.	Herr Verfasser.
Radde, O. Beschreibung der meteorologisch-statistischen Orientirungs-Säule. Nebst Abbildung. Berlin. Fol.	do.
Rajna, Michele. Azimut assoluto del Segnale trigonometrico del Monte Palanzone sull' Orizzonte di Milano, determinato nel 1882. Milano, Napoli 1887. 4°.	do.
—— Confronti e Verificazioni d'Azimut assoluti in Milano. Milano, Napoli 1889. 4°.	do.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine. Abgeschlossen am 1. Januar 1890. Berlin 1890. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1890. Berlin 1890. 8°.	do.
Reichs-Post-Amt, Berlin. Amtsblatt desselben für 1889. Berlin. 4°.	Von der Verwaltung d. S. überwiesen.
—— Archiv für Post und Telegraphie. 17. Jahrg. Berlin 1889. 8°.	do.
—— Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1889. Berlin 1890. Fol.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Royal Observatory, Greenwich. Results of the Magnetical and Meteorological Observations made in the year 1887. London 1889. 4°.	Royal Observatory, Greenwich.
R. Osservatorio di Palermo. Stazione di Valverde. Osservazioni Meteorologiche. Nuova Serie. Anno V 1884 e VI 1885. Palermo 1886/89. Fol.	R. Osservatorio di Palermo.
Royal Society of New South Wales, Sidney. Journal and Proceedings. Vol. XXIII. 1889. Sidney. 8°.	Royal Society of New South Wales, Sidney.
—— Catalogue of the Scientific Books in the Library. Part. I. General Catalogue. Sidney 1889. 8°.	do.
Royal Society, London. Report of the Meteorological Council for the year ending 31 of March 1889. London 1890. 8°.	Royal Society, London.
—— Report of the Meteorological Council for the year ending 31./3. 1890. London 1890. 8°.	do.
Rijckevorsel, Dr. *van,* and *Engelenburg, E.* Magnetic Survey of the Eastern Part of Brazil. Amsterdam 1890. 4°.	Herr Prof. Dr. *Köppen.*
Rijckevorsel, Dr. *van.* An attempt to compare the Instruments for absolute Magnetic Measurements at different Observatories. Amsterdam 1890.	Herr Verfasser.
Schaper, Dr. *W.* Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der erdmagnetischen Station zu Lübek in den Jahren 1885, 1886, 1887. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XII. Jahrg. 1889. No. 2. Hamburg 1889.	Direktion der Seewarte.

Digitized by Google

Schiaparelli, G. V. Osservazioni Astronomiche e Fisiche sull' asse di Rotazione e sulla Topografia del Planeta Marte. Roma 1881. 4°.	Herr Verfasser.
Schrader, Dr. *C.* Neu-Guinea-Kalender für 1891. 6. Jahrg. Berlin 1890. (Autogr.)	do.
Schreiber, Dr. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Beobachtungs-System des Königreichs Sachsen. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Chemnitz. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887 (Jahrbuch des Königl. Sächs. Meteorol. Instituts. V. Jahrg. 1887.) Chemnitz 1888/89. 4°.	Kgl. Sächs. Meteorol. Institut, Chemnitz.
—— Beitrag zur Frage der Reduktion von Barometerständen auf ein anderes Niveau. (Leopoldina. Heft XX.) Halle 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Scott, Robert H. The Variability of the Temperature of the British Isles 1869—83 inclusive. (Sep.-Abdr.) London 1890.	do.
Signal Office, Washington. Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War for the year 1889. Part I and II. Washington 1890. 8°.	Signal Office, Washington.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30, 1887. Part I. Washington 1889.	Smithsonian Institution, Washington.
Societá Meteorologica Italiana, Torino. Annuario. Anno VI. 1891. Torino 1891.	Soc. Met. Ital., Torino.
Société de Geographie de Finlande, Helsingfors. Fennia. Bulletin de la —. Band 2 u. 3. Helsingfors 1890. 8°.	Société de Géographie de Finlande, Helsingfors.
Solander, E. Modificierte Lloydsche Wage. (Sep.-Abdr.) Upsala 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Die magnetische Inklination in Upsala und Stockholm. Upsala 1889. 4°.	do.
—— Ueber den Einfluss der Fadentorsion bei magnetischen Ablenkungsversuchen. Upsala 1889. 4°.	do.
Sresnewskij, B. Ueber Schneeverwehungen auf den Eisenbahnen in Russland. St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staates. Heft XV. 1. Abtheilung. Die Volkszählung vom 1. December 1885 (2. Hälfte.) Hamburg 1890. 4°.	Statist. Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg.
Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1888. Hobart. Fol.	Regierung von Tasmanien.
Stechert, Dr. *Carl.* Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 7., 8. und 9. in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1883, 84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. (A. d. Archiv der Deutschen Seewarte. 1890. No. 2.) Hamburg 1890.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Stelling, Ed. Résumé der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen des Irkutsker Observatoriums für 1888. Irkutsk 1889. 4°.	Herr Verfasser.
—— Magnetische Beobachtungen im Lena-Gebiet im Sommer 1888 u. Bemerkungen über die säculare Aenderung der Erdmagnetischen Elemente daselbst. St. Petersburg 1889. 4°.	do.
Stok, Dr. *van der.* Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia, Vol. XI. 1888. Batavia 1889. 4°.	do.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie. Tiende Jaargang 1888. Batavia 1889. 8°.	do.
Supan, A. Die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge in Europa, Westasien und Nordafrika. (Sep.-Abdr. aus Peterm. Mitth. 1890. 12.) 4°.	do.
Theile, Dr. *F.* Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen mittelst Quecksilberbarometer und Aneroid nebst dazu nöthigen Hilfstafeln. Dresden 1882. kl. 8°.	do.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1892. Berlin 1890.	do.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Bollettino Meteorico 1889. Roma. 4°.	Ufficio Centrale Meteorol. Italiano.
—— Rivista Meteorico Agraria. Anno X. 1889. Roma 1889.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Isogonic Chart of the United States for the epoch 1890. (Report for 1888/89.) Washington.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
—— Isogonic Chart for the epoch 1890. Alaska and adjacent Regions. (Report for 1888/89.)	do.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Magnetic Meridians of the United States for January 1890. (Report for 1888/89.)	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Annual Change of the Magnetic Declination for the epoch January 1890. (Report for 1887/88.)	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
U. S. Geological Survey, Washington. Seventh Annual Report of the United States Geological Survey 1885—86, by *J. W. Powell.* Washington 1888. Fol.	U. S. Geological Survey, Washington.
—— *Powell, J. W.* Eigth Annual Report to the Secretary of the Interior 1886—87. Part I, II. Washington 1889. 4°.	do.
U. S. Naval Observatory, Washington. Catalogue of Stars observed during the years 1845 to 1877. Third Edition revised and corrected with renumbering of the Stars by Professor *Edgard Frisby.* Washington 1889. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— Observations made during the year 1884. Washington 1889. 4°.	do.
Venturi, A. Di una notevole semplificazione nel calcolo delle perturbazioni dei piccoli Planeti. Milano 1886. 4°.	Herr Verfasser.
Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht über das XV. Vereinsjahr (16. Okt. 1888 bis 24. Okt. 1889). Wien 1889. 8°.	Verein d. Geograph. an der Universität Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt. IV. Folge. 10. Heft. Darmstadt 1889.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen. 1890. Halle a/S. 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen. 1889. Leipzig 1890. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. XII. Jahresbericht für 1889—90. Metz 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vincent, J. La détermination de la température climatologique. Bruxelles 1890. kl. 8°.	Herr Verfasser.
Volger, Dr. *Otto.* Unterirdische Wetterlehre. Berlin 1890.	do.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzig's Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1889. Jahresbericht. Danzig 1890. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Dr. *Frank.* Distribution of average wind velocities in the United States. Cincinnati (O.) 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Recent Contributions to Dynamical Meteorology. [American Journal of Science 1890.] 8°.	do.
Weihrauch, Dr. *Karl.* Fortsetzung der Neuen Untersuchungen über die *Bessel*'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1890. gr. 8°.	do.
Weiss, Dr. *Edmund,* und *Schramm,* Dr. *Robert.* Astronomische Arbeiten für das K. K. Gradmessungs-Bureau. II. Band. Längenbestimmungen. Prag, Wien, Leipzig 1890. 4°.	K. K. Gradmessungs-Bureau, Wien.
Weinek, Dr. *L.* Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885, 1886, 1887, enthaltend Original-Zeichnungen des Mondes. Prag 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Werner, Reinhold. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Band XI. Hamburg 1888. (Göttingische gelehrte Anzeigen. No. 5. 1890.) [Recension.]	do.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Die Bestimmung der wahrscheinlichen geographischen Lage eines Beobachtungs-Ortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. Kiel 1884. 4°.	do.
—— Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. (Sep.-Abdr. aus den Astr. Nachr. 1890.) Kiel 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F., und *Böttcher, A.* Vergleichungen des Luftthermometers mit Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk.) Januar 1890. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Dasselbe. Juli 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890, Juni.) Berlin. 8°.	do.
—— Ueber die amtliche Prüfung von Thermometern. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. a. Chemie. XXX.). 8°.	Herr Verfasser.
—— Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. (Sonder-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Wild, Dr. *H.* Neue Form magnetischer Variations-Instrumente und zugehörender photographischer Registrir-Apparate mit Scalen-Ablesung. St. Petersburg 1889. 4°.	do.

Digitized by Google

Wild, Dr. *H.* Ombrograph und Atmograph. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Neuer Anemograph und Anemoscop. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Wissenschaftliche Gesellschaft, Helsingfors. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. Heft 48. Helsingfors 1889. 8°.	Wissenschaftl. Gesellschaft. Helsingfors.
—— Ofversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXXI. 1888/89. Helsingfors 1889. 8°.	do.
Woeikof, *Alexander*. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Wien u. Olmütz 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Voyage aux Salines d'Iletzk et au pays voisin. (Sep.-Abdr.) Paris 1888.	do.
Wolf, Dr. *F. Franz*. Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. Meissen 1890. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 18. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Vol. III. 1890. Roma 1890. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 11me année. Bruxelles 1890.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1890. No. 1—7. Berlin 1890. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 13. Jahrgang. Stettin 1890. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1890. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 26. Heft. — Jahrgang 1890. Halle 1890. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 18. Band, Jahrg. 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1890. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 21. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XVI. Jahrg. 1890. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 14. année, Nice 1890. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVI. London 1890. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XIV. Jahrgang 1890. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Magnetic Meridians of the United States for January 1890. (Report for 1888/89.)	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Annual Change of the Magnetic Declination for the epoch January 1890. (Report for 1887/88.)	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
U. S. Geological Survey, Washington. Seventh Annual Report of the United States Geological Survey 1885—86, by *J. W. Powell.* Washington 1888. Fol.	U. S. Geological Survey. Washington.
—— *Powell, J. W.* Eigth Annual Report to the Secretary of the Interior 1886—87. Part I, II. Washington 1889. 4°.	do.
U. S. Naval Observatory, Washington. Catalogue of Stars observed during the years 1845 to 1877. Third Edition revised and corrected with renumbering of the Stars by Professor *Edgard Frisby.* Washington 1889. 4°.	U. S. Naval Observatory. Washington.
—— Observations made during the year 1884. Washington 1889. 4°.	do.
Venturi, A. Di una notevole semplificazione nel calcolo delle perturbazioni dei piccoli Planeti. Milano 1886. 4°.	Herr Verfasser.
Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht über das XV. Vereinsjahr (16. Okt. 1888 bis 24. Okt. 1889). Wien 1889. 8°.	Verein d. Geograph. an der Universität Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt. IV. Folge. 10. Heft. Darmstadt 1889.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen. 1890. Halle a/S. 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen. 1889. Leipzig 1890. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. XII. Jahresbericht für 1889—90. Metz 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vincent, J. La détermination de la température climatologique. Bruxelles 1890. kl. 8°.	Herr Verfasser.
Volger, Dr. *Otto.* Unterirdische Wetterlehre. Berlin 1890.	do.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzig's Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1889. Jahresbericht. Danzig 1890. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Dr. *Frank.* Distribution of average wind velocities in the United States. Cincinnati (O.) 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Recent Contributions to Dynamical Meteorology. [American Journal of Science 1890.] 8°.	do.
Weihrauch, Dr. *Karl.* Fortsetzung der Neuen Untersuchungen über die *Bessel*'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1890. gr. 8°.	do.
Weiss, Dr. *Edmund,* und *Schramm,* Dr. *Robert.* Astronomische Arbeiten für das K. K. Gradmessungs-Bureau. II. Band. Längenbestimmungen. Prag, Wien, Leipzig 1890. 4°.	K. K. Gradmessungs-Bureau, Wien.
Weinek, Dr. *L.* Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885, 1886, 1887, enthaltend Original-Zeichnungen des Mondes. Prag 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Werner, Reinhold. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Band XI. Hamburg 1888. (Göttingische gelehrte Anzeigen. No. 5. 1890.) [Recension.]	do.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Die Bestimmung der wahrscheinlichen geographischen Lage eines Beobachtungs-Ortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. Kiel 1884. 4°.	do.
—— Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. (Sep.-Abdr. aus den Astr. Nachr. 1890.) Kiel 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F., und *Böttcher, A.* Vergleichungen des Luftthermometers mit Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk.) Januar 1890. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Dasselbe. Juli 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890, Juni.) Berlin. 8°.	do.
—— Ueber die amtliche Prüfung von Thermometern. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. a. Chemie. XXX.). 8°.	Herr Verfasser.
—— Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. (Sonder-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Wild, Dr. *H.* Neue Form magnetischer Variations-Instrumente und zugehörender photographischer Registrir-Apparate mit Scalen-Ablesung. St. Petersburg 1889. 4°.	do.

Digitized by Google

Wild, Dr. *H.* Ombrograph und Atmograph. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Neuer Anemograph und Anemoscop. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Wissenschaftliche Gesellschaft, Helsingfors. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. Heft 48. Helsingfors 1889. 8°.	Wissenschaftl. Gesellschaft. Helsingfors.
—— Ofversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXXI. 1888/89. Helsingfors 1889. 8°.	do.
Woeikof, *Alexander*. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Wien u. Olmütz 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Voyage aux Salines d'Iletzk et au pays voisin. (Sep.-Abdr.) Paris 1888.	do.
Wolf, Dr. *F. Franz*. Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. Meissen 1890. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 18. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Vol. III. 1890. Roma 1890. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 11me année. Bruxelles 1890.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1890. No. 1—7. Berlin 1890. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 13. Jahrgang. Stettin 1890. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1890. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 26. Heft. — Jahrgang 1890. Halle 1890. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 18. Band, Jahrg. 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1890. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 21. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XVI. Jahrg. 1890. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 14. année, Nice 1890. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVI. London 1890. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XIV. Jahrgang 1890. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Magnetic Meridians of the United States for January 1890. (Report for 1888/89.)	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Annual Change of the Magnetic Declination for the epoch January 1890. (Report for 1887/88.)	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
U. S. Geological Survey, Washington. Seventh Annual Report of the United States Geological Survey 1885—86, by *J. W. Powell.* Washington 1888. Fol.	U. S. Geological Survey. Washington.
—— *Powell, J. W.* Eigth Annual Report to the Secretary of the Interior 1886—87. Part I, II. Washington 1889. 4°.	do.
U. S. Naval Observatory, Washington. Catalogue of Stars observed during the years 1845 to 1877. Third Edition revised and corrected with renumbering of the Stars by Professor *Edgard Frisby.* Washington 1889. 4°.	U. S. Naval Observatory. Washington.
—— Observations made during the year 1884. Washington 1889. 4°.	do.
Venturi, A. Di una notevole semplificazione nel calcolo delle perturbazioni dei piccoli Planeti. Milano 1886. 4°.	Herr Verfasser.
Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht über das XV. Vereinsjahr (16. Okt. 1888 bis 24. Okt. 1889). Wien 1889. 8°.	Verein d. Geograph. an der Universität Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt. IV. Folge. 10. Heft. Darmstadt 1889.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen. 1890. Halle a/S. 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen. 1889. Leipzig 1890. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. XII. Jahresbericht für 1889—90. Metz 1890. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vincent, J. La détermination de la température climatologique. Bruxelles 1890. kl. 8°.	Herr Verfasser.
Volger, Dr. *Otto.* Unterirdische Wetterlehre. Berlin 1890.	do.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzig's Handel, Gewerbe und Schiffahrt im Jahre 1889. Jahresbericht. Danzig 1890. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Dr. *Frank.* Distribution of average wind velocities in the United States. Cincinnati (O.) 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Recent Contributions to Dynamical Meteorology. [American Journal of Science 1890.] 8°.	do.
Weihrauch, Dr. *Karl.* Fortsetzung der Neuen Untersuchungen über die *Bessel*'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1890. gr. 8°.	do.
Weiss, Dr. *Edmund*, und *Schramm*, Dr. *Robert.* Astronomische Arbeiten für das K. K. Gradmessungs-Bureau. II. Band. Längenbestimmungen. Prag, Wien, Leipzig 1890. 4°.	K. K. Gradmessungs-Bureau, Wien.
Weinek, Dr. *L.* Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885, 1886, 1887, enthaltend Original-Zeichnungen des Mondes. Prag 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Werner, Reinhold. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Band XI. Hamburg 1888. (Göttingische gelehrte Anzeigen. No. 5. 1890.) [Recension.]	do.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Die Bestimmung der wahrscheinlichen geographischen Lage eines Beobachtungs-Ortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. Kiel 1884. 4°.	do.
—— Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. (Sep.-Abdr. aus den Astr. Nachr. 1890.) Kiel 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F., und *Böttcher, A.* Vergleichungen des Luftthermometers mit Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk.) Januar 1890. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Dasselbe. Juli 1890. 4°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890, Juni.) Berlin. 8°.	do.
—— Ueber die amtliche Prüfung von Thermometern. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. a. Chemie. XXX.). 8°.	Herr Verfasser.
—— Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. (Sonder-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Wild, Dr. *H.* Neue Form magnetischer Variations-Instrumente und zugehörender photographischer Registrir-Apparate mit Scalen-Ablesung. St. Petersburg 1889. 4°.	do.

Digitized by Google

Wild, Dr. *H.* Ombrograph und Atmograph. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	Herr Verfasser.
—— Neuer Anemograph und Anemoscop. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Wissenschaftliche Gesellschaft, Helsingfors. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. Heft 48. Helsingfors 1889. 8°.	Wissenschaftl. Gesellschaft. Helsingfors.
—— Ofversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXXI. 1888/89. Helsingfors 1889. 8°.	do.
Woeikof, *Alexander*. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Wien u. Olmütz 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Voyage aux Salines d'Iletzk et au pays voisin. (Sep.-Abdr.) Paris 1888.	do.
Wolf, Dr. *F. Franz*. Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. Meissen 1890. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 18. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Vol. III. 1890. Roma 1890. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 11me année. Bruxelles 1890.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1890. No. 1—7. Berlin 1890. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 13. Jahrgang. Stettin 1890. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1890. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1890. Pola 1890 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 26. Heft. — Jahrgang 1890. Halle 1890. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 18. Band, Jahrg. 1890. Pola 1890. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1890. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1890. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 21. Jahrgang. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XVI. Jahrg. 1890. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 14. année, Nice 1890. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVI. London 1890. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XIV. Jahrgang 1890. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1890. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 29. Jahrg. 1889, II. Halbjahr. 30. Jahrg. 1890, I. Halbjahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. XVIII. Band. 1889. Stuttgart 1889. 8°.	Zeitschr. für Vermessungswesen, Stuttgart.

C. Karten.

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.	
Adm.-Karte No. 88. Nordsee. Helgoland. Berlin 1890. 2 Expl.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— No. 55. Der Sund. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 105. Die Eidermündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 101. Afrika, Westküste. Karte der Kamerun-Mündung. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 104. West-Afrika. Guinea-Golf. Mündungsgebiet der Flüsse Aqua, Jafe, Rio del Rey, Meta, Andonkat u. Meme. Berlin 1890. 2 Expl.	do.
—— No. 81. Der Bottnische Meerbusen. Nördlicher Theil. Berlin 1890.	do.
—— No. 77. Nördlicher Stiller Ozean. Die Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
—— No. 113. Pläne von den Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
Ministère des Finances, Pétersbourg. Russie d'Europe. Épaisseur de la couche de neige au commencement de Février 1890. Pétersbourg 1890.	Ministère des Finances, Pétersbourg.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons's monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Monats-Bericht. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
17. Archives des Sciences physiques et naturelles.
18. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
19. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
20. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
21. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
22. Naturwissenschaftiche Rundschau.

Digitized by Google

23. Prometheus.
24. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
25. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
26. Rivista meteorico-agraria Roma.
27. Comptes rendus.
28. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
29. The Philosophical Magazine.
30. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
31. Quarterly Weather Report. London.
32. Weekly Weather Report. London.
33. Monthly Weather Review. Washington.
34. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
35. Annuaire de la Société Météorologique de France.
36. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
37. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

38. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
39. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
40. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
41. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
42. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
43. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
44. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

45. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
46. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
47. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
48. Bollettino della Società Geographica Italiana.
49. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
50. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
51. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
52. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
53. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
54. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
55. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
56. Deutsche Kolonial-Zeitung.
57. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
58. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
59. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
60. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

61. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
62. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

63. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
64. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
65. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
66. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
67. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
68. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse

der siebenten, achten und neunten

in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte

(Chronometer-Prüfungs-Institut)

in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen

Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern

von

Dr. **Carl Stechert.**

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **2.**

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der siebenten, achten und neunten auf der Seewarte in den Jahren 1883—84, 1884—85, 1885—86 abgehaltenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen.

Von Dr. **Carl Stechert.**

Im Anschlusse an die in den früheren Jahrgängen des „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlichten wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten 6 Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern sind auch die Beobachtungs-Resultate der während der Jahre 1883—86 abgehaltenen 3 Konkurrenz-Prüfungen (No. 7, No. 8 und No. 9) einer eingehenden rechnerischen Diskussion unterzogen worden.

Der Modus der Untersuchung, insbesondere die Reihenfolge und die Amplitude der zur Anwendung gebrachten Temperaturen, war in allen 3 Fällen vollständig analog dem bei den früheren Konkurrenz-Prüfungen befolgten Verfahren. Die Temperatur des Prüfungsraumes wurde nach 10- resp. 20tägiger Untersuchungszeit um je 5 Grad geändert, und zwar wurden die Instrumente folgenden Temperaturen ausgesetzt: 5°, 10°, 15°, 20°, 25° und 30° C. Da gemäss den durch Seine Excellenz den Herrn Chef der Admiralität bestätigten Beschlüssen der ersten Chronometer-Konferenz für die einzelnen Temperaturstufen gleiche Untersuchungsdauer und als Gesammtzeit 180 Tage festgesetzt worden war, so entfielen auf jede der 6 Stufen 3 Dekaden. Was die Reihenfolge der angewendeten Temperaturen betrifft, so wurde die Prüfung stets bei 15° C. begonnen und zunächst eine Erwärmung, aufsteigend bis 30°, ausgeführt. Nachdem diese Maximal-Temperatur während zweier Dekaden auf die Chronometer eingewirkt hatte, wurde die Temperatur stufenweise bis 5° C. vermindert. Diese Minimal-Temperatur wurde, so weit es sich ohne Anwendung von Eis, also nur durch Oeffnen von Klappen u. s. w. ermöglichen liess, während dreier Dekaden innegehalten; dann wurde bis zum Schluss der Prüfung wiederum eine Erwärmung bis 30° C. durchgeführt.

Es erübrigt noch, hier einige Worte über die Prüfung bei niedrigen Temperaturgraden hinzuzufügen. Da die Erfahrung gezeigt hatte, dass bei Anwendung von künstlicher durch Eis erzeugter Kälte trotz aller Vorsicht Wasser-Niederschläge aus der atmosphärischen Luft an den Instrumenten und an den Wänden des Prüfungsraumes, welcher in Veranlassung des Aufziehens und Vergleichens der Chronometer täglich mindestens ein Mal betreten werden musste, sich nicht vermeiden liessen, so wurde für die Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen von der Erzeugung künstlicher Kälte vollständig Abstand genommen, und es wurden dementsprechend die Termine der Art gewählt, dass die Dekaden tiefster Temperatur in die kälteste Zeit des Jahres fielen. Durch Oeffnen der inneren Fenster des Oberlichtes wurde dann die Einwirkung der Aussen-Temperatur auf die Temperatur im Prüfungsraume herbeigeführt, und es ist fast immer gelungen in dieser Weise die beabsichtigte Temperatur von 5° C. innerhalb eines Grades herzustellen.

Noch geringer waren im Allgemeinen die Schwankungen während der Dekaden höherer Temperatur. In dieser Zeit waren sämmtliche Fenster des Oberlichtes geschlossen, es wurde auch das Oeffnen der Thür so viel wie thunlich vermieden, so dass selbst schnelle Aenderungen der Aussen-Temperatur eine nur ganz allmähliche Beeinflussung auf die Temperatur im Innern des mit doppelten Luftwänden versehenen Prüfungsraumes hervorbringen konnten. Ausserdem wurde durch sorgfältig ausgeführte Regulirung der Heiz-Vorrichtung, wobei stets nur geringe Veränderungen in der Höhe der Spitzbrenner vorgenommen wurden, die programmgemäss festgesetzte Untersuchungs-Temperatur hergestellt.

Digitized by Google

Die Chronometer wurden während der Untersuchungszeit durch den Abtheilungs-Assistenten oder dessen Stellvertreter jeden zweiten Tag morgens um 10 Uhr mit den Normaluhren auf chronographischem Wege verglichen; ausserdem wurde zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr eine zweite unabhängige Vergleichung durch den Observator der Sternwarte ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhren nothwendigen Zeitbestimmungen wurden durch einen der genannten Beamten an den Meridian-Instrumenten der Sternwarte angestellt, und es sind bei Eintritt von Personalwechseln die Unterschiede der individuellen Auffassung der Beobachter sorgfältig ermittelt und bei der Ableitung der Uhrstände in Rechnung gezogen worden.

Es betheiligten sich an den 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen No. 7, No. 8 und No. 9 elf deutsche und ein schweizer Fabrikant mit im Ganzen 68 Chronometern, und zwar war die Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Prüfungen die folgende:

Fabrikant	Wohnort	Anzahl der eingelieferten Chronometer für die Konkurrenz-Prüfung		
		No. 7	No. 8	No. 9
J. Albers	Bremerhaven	1	—	—
W. Broecking	Hamburg	6	6	6
W. G. Ehrlich	Bremerhaven	5	4	5
H. R. Ekegrén	Genf	—	—	1
Gebr. Eppner	Berlin	—	6	—
M. Gerlin	Rostock	3	2	1
A. Kittel	Altona	2	1	1
Th. Knoblich	Hamburg	—	2	—
P. Krahmer	Wurzen	—	—	1
E. Kutter	Stuttgart	5	—	—
Erich Petersen	Hamburg	2	—	—
Matth. Petersen	Altona	4	2	2
	Im Ganzen	28	23	17

Zwei Instrumente, welche während der Dauer der Untersuchung stehen blieben, wurden durch den betreffenden Fabrikanten von der Prüfung zurückgezogen. — Bei allen Chronometern waren die in den Konkurrenz-Ausschreiben enthaltenen Bedingungen bezüglich der Konstruktions-Zeichnung, des Termins der letzten Reinigung u. s. w. erfüllt.

Die aus den Vergleichungen mit den Normaluhren resultirenden Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die erhaltenen Beträge in die Tabelle I und II eingetragen. Während Tabelle I diese Grössen nach der Zeit geordnet enthält, giebt Tabelle II dieselben in der Reihenfolge der Mittel-Temperaturen der einzelnen Dekaden. Am Fusse der Tabellen sind noch die Gänge eines unkompensirten Chronometers angegeben, durch welches eine näherungsweise Kontrolle für die aus den Thermometer-Ablesungen abgeleiteten Mittel-Temperaturen ausgeführt werden konnte. Endlich sind auch die letzteren sowie die Extreme der mittleren Tages-Temperaturen beigefügt. — Es möge noch bemerkt werden, dass überall als mittlere Tages-Temperatur das Mittel der täglichen Ablesungen am Maximum- und Minimum-Thermometer angenommen worden ist.

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte und den für den Ankauf seitens der Kaiserlichen Marine festgesetzten Normen entsprechend sind die Chronometer ihrer Güte nach so geordnet, dass dasjenige Instrument, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Dekadengange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage der grössten Gangschwankung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Dekaden (Betrag B) ein Minimum ist, die erste Stelle in der Prüfungsliste einnimmt und die anderen Chronometer je nach der Zunahme dieser numerischen Grössen folgen. — Die Maximal- und Minimalgänge

Digitized by Google

sind in beiden Tabellen durch Beifügung eines Sternchens (*) gekennzeichnet, und es ist die Differenz, auf Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Tabelle II, Rubrik A eingetragen. Ferner sind in Tabelle I die beiden aufeinanderfolgenden Dekadengänge, welche den grössten Unterschied gezeigt haben, durch ein Kreuz (†) kenntlich gemacht, und es sind auch die Differenzen dieser Grössen in Tabelle II, Rubrik B angegeben.

Ein Einblick in diese Tabelle zeigt, dass im Allgemeinen die durch diese Prüfungen dokumentirten Leistungen unserer deutschen Chronometer-Fabrikation als durchaus tüchtige und befriedigende bezeichnet werden müssen. Legt man das Klassifikations-System*) zu Grunde, welches gemäss hoher Verfügung Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 12. Juli 1889 bei allen Temperatur-Untersuchungen innerhalb der Marine zur Anwendung kommen soll, so ergiebt sich die folgende Vertheilung der Instrumente auf die einzelnen Klassen.

	Konkurrenz-Prüfung		
	No. 7	No. 8	No. 9
1. Klasse. Prädikat „Vorzüglich". Anzahl der Chronometer	3	2	3
2. „ „ „Sehr gut" „ „ „	15	9	11
3. „ „ „Gut" „ „ „	6	1	3
4. „ „ „Genügend" „ „ „	2	9	—
Für die Nautik nicht brauchbare Instrumente	2	2	—
Zusammen.....	28	23	17

Auf der Grundlage des durch diese 3 Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen gegebenen Beobachtungs-Materials ist nun unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate eine Ausgleichungs-Rechnung ausgeführt worden, indem in der von Villarceau („Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres", Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires, Tome VII) vorgeschlagenen Weise versucht wurde, den Gang eines Chronometers g als eine Funktion der beiden unabhängigen Veränderlichen t und θ, der Zeit und der Temperatur, darzustellen. Die für diesen Zweck benutzte und auf den Lehrsatz von Taylor sich gründende Gangformel lautete

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dt\,d\theta}\frac{(t'-t)(\theta'-\theta)}{1.2}$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Zeit t und die Temperatur θ (hier 15° C.), g' den Gang für eine andere Zeit t' und die Temperatur θ' bedeutet. Es geben also die Glieder $\frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2}$ die Veränderung des Ganges in der Zeit und die Glieder $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1\ 2}$ die Veränderung des Ganges durch die Temperatur. Endlich liefert $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ denjenigen Betrag, welchen eine etwaige Veränderung in der Grösse des ersten Temperatur-Koeffizienten während der Dauer der Untersuchung im Dekadengange hervorbringt.

Da bei der vorliegenden Berechnung der Gangformeln für die Chronometer dieser Konkurrenz-Prüfungen nicht überall gleiche Substitutionen, gleiche Rechnungs-Schemen und gleiche Mittel für die Kontrolle der numerischen Werthe angewendet worden sind, so wird es nöthig sein für jede der drei

*) Es muss hier hinzugefügt werden, dass auf die mittlere tägliche Acceleration C, für welche in dem bezeichneten Klassifikations-Verfahren ebenfalls ein Maximalwerth festgesetzt ist, hier keine Rücksicht genommen worden, weil zur Zeit dieser Prüfungen die Grössen A nicht wie jetzt aus Mittelwerthen berechnet wurden, sondern aus den einzelnen Dekadengängen abgeleitet worden sind. Die Acceleration hat demnach bereits hier eine Berücksichtigung erfahren.

Digitized by Google

Gang

der zur siebenten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1883—8

Nach de

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntä				
				1883 Okt. 5 — Okt. 15	Okt. 15 — Okt. 25	Okt. 25 — Nov. 4	Nov. 4 — Nov. 14	— N
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	421	Zügelkompensation	+10,2	+14,1	+14,4*	+13,1	+1
2	W. G. Ehrlich	399	„	+ 1,2*	− 1,4	− 3,0	− 1,7	−
3	W. G. Ehrlich	415	„	+ 5,7*	+ 5,6	+ 4,3	+ 2,0	−
4	M. Gerlin, Rostock	999	Hülfskompensation	+ 2,3*	− 1,6	− 3,3	− 4,7	−
5	W. G. Ehrlich	414	Zügelkompensation	+12,9	+11,8	+11,2	+ 9,6	+
6	W. Bröcking, Hamburg	1024	Neues Supplement für Wärme	− 2,5	− 2,4	− 0,5	− 1,2	−
7	E. Kutter, Stuttgart	32	Hülfskompensation für Wärme	+ 0,5*	+ 0,2	− 3,0	− 5,6	−
8	Matth. Petersen, Altona	94	Retraktionskompensation	+24,0	+24,5	+24,2*	+21,1†	+1
9	W. Bröcking	961	Airy's Supplement	+ 2,3	+ 1,3	+ 1,0	+ 0,9	−
10	E. Kutter	24	Heinrich's Balance	+ 0,6	− 0,5	+ 2,6	+ 4.6	+
11	A. Kittel, Altona	18	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	−20,6	−19,0	−16,6	−23,0	−2
12	M. Gerlin	995	Hülfskompensation	− 5,7	− 9,8	−13,1	−12,7	−1
13	Matth. Petersen	103	Retraktionskompensation	− 6,7	− 5,2	− 6,5	− 5.6	−1
14	Matth. Petersen	104	„ „	− 4,9	− 4,7	− 6,6	− 6,4	−
15	E. Kutter	31	Hülfskompensation für Wärme	+14,8*	+ 7,5	+ 0,9	+ 0,2	−
16	W. G. Ehrlich	410	Zügelkompensation	+ 5.6*	+ 4,4	+ 2,0	− 1,8	−
17	E. Kutter	27	Hülfskompensation für Wärme	+13,9*	+ 5,7	+ 3,5	+ 2.1	−
18	W. Bröcking	994	Neues Supplement für Wärme	+12,5	+11,5	+15,2	+17,6*	+1
19	W. Bröcking	964	Airy's Supplement	− 4,1	− 5,6	− 1,6	+ 2.3	+1
20	M. Gerlin	997	Hülfskompensation	+ 0,0	+ 1,4	+ 1,5*	− 1,7	−
21	W. Bröcking	1060	Keine Angabe	− 6,0*	− 8,3	−10,3	−13,0	−1
22	Matth. Petersen	106	Retraktionskompensation	− 2,2*	− 8,8	−14,0†	−23.7	−3
23	E. Kutter	28	Hülfskompensation für Kälte	+ 4,0*	+ 2,0	− 5,2	− 7.2	−
24	J. Albers, Bremerhaven	110	Gewöhnliche Kompensation	− 7,3	− 8,1	− 5,0	− 2.8	−
25	A. Kittel	26	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	+ 0,4	+ 8,6*	− 3,5†	−22.2	−4
26	W. Bröcking	892	Supplement für Kälte	+ 1,6	+12.2	+13,7	+ 9.4	+
27	Erich Petersen, Hambg. (St.P.)	14	Gewöhnliche Kompensation	−69,7	−58,4	−46,4	−34.9	−4
28	Erich Petersen	12	„ „	+16,3	+24,9	+34,7	+33,6	+
	Chronometrisches Thermometer		Ohne Kompensation	−844,8	−156,0	+404,9	+873,1	
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheil. Skala	+15.1	+20,0	+24,8	+28.9	
	Extreme der mittleren Tagestemperatur		„ „ „ „ „	13,9–16,5	19,0–21,1	24,0–25,5	25.0–30.7	

Digitized by Google

Tabelle I

bgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

eit geordnet.

nmen der täglichen Gänge

24	Dez. 4	Dez. 14	1883 Dez. 24	1884 Jan. 3	Jan. 13	Jan 23	Febr. 2	Febr. 12	Febr. 22	März 3	März 13	März 23
4	—Dez. 14	—Dez. 24	—1884 Jan. 3	—Jan. 13	—Jan. 23	—Febr. 2	—Febr. 12	—Febr. 22	—März 3	—März 13	—März 23	—April 2
	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
,7	+ 6,7	+ 7,0	+ 5,8	+ 5,0*	+ 7,8	+10,3	+10,4	+ 7,5†	+12,0	+12,4	+ 9,3	+ 9,8
4	− 9,2	− 6,1	− 3,3	− 2,5	− 1,8	− 2,1	− 2,6	− 2,5	− 5,2†	− 9,2	−11,2*	−10,1
1	− 7,5*	− 6,8	− 5,0	− 3,4	− 2,5	− 1,9	− 4,0	− 4,6	− 6,3	− 7,3	− 5,9	− 2,4
6	−11,2*	− 6,1	− 6,2	− 3,9	− 2,8	− 3,9	− 4,1	− 3,1	− 2,3†	− 8,3	−11,0	−10,9
1	+12,6†	+17,6	+20,9	+21,6	+22,3*	+21,1	+21,9	+21,6	+16,5	+12,1	+ 7,3	+ 4,3*
8*	+ 0,6	− 3,2	− 4,1	− 6,6	−10,4	− 7,7†	−13,4	−13,9	−15,6	−17,1*	−12,8	− 7,9
9	− 9,5	− 9,8	− 5,9	− 0,9	− 2,2	− 3,8	− 7,6	− 8,0†	−13,7	−16,1	−19,3*	−16,9
9	+10,6	+16,6	+13,6	+ 8,1*	+10,4	+10,4	+13,1	+11,6	+14,7	+13,0	+13,6	+19,7
9*	− 1,8	+ 0,5	− 0,6†	+ 7,3	+ 7,0	+ 6,5	+ 9,5	+12,6	+14,4*	+11,2	+ 4,5	+ 3,7
3	− 3,8	− 5,4	− 7,0	− 8,8	−11,0	−16,4*	−14,0	−13,6	−13,1	−14,8†	− 8,3	− 3,8
1	−24,0	−19,9	−26,5	−19.9	−17,1†	− 9,6	− 6,3	− 5,2*	− 5,9	−12,1	−10,5	− 8,4
0	−19,6	−18,5	−17,9	−12,4	−10,0	−11,4	− 4,5	− 1,7*	− 9,0†	−17,9	−20,6*	−19,1
2	−18,5	−21,3	−18,5	−11,2	−10,0	− 8,2	− 1,8*	− 2,3	− 6,6	− 8,0	−12,5†	−21,6*
1	− 6,3	− 5,5	− 6,3	+ 2,5	+ 1,2	− 4,8†	−14,0	−13,1	−17,1	−17,8*	−14,1	− 9.6
0	−10,5	− 7,7	− 6,1	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,1	+ 0,7	− 0,9	− 4,3	−10,3	−10,8*	− 6,0
8	−15,9	−17,6	−16,4	−15,6	−16,3	−17,7	−19,3	−18,3	−18,2	−20,2	−22,2	−23,5*
0*	− 6,0	− 2,5	− 2,2	+ 2,1	+ 2,6	+ 3,2	+ 7,9	+11,3	+ 9,4†	− 1,1	+ 2,7	+ 5,0
1	− 2,6	− 2,7*	− 1,6	+ 7,5	+10,0	+ 9,1	+ 7,3	+ 6,4	+ 4,2	+ 1,6	− 2,6	+ 5,0
3	− 4,0	− 7,2	−14,8	−15,8	−14,4	−16,3*	−13,8	−13,7	− 6,7	− 6,6	− 2,0†	+ 9,7
8	−23,6	−25,1	−25,8	−20,8	−21,7	−25,6	−18,4	−19,1	−19,8	−23,1	−29,2*	−26,2
4	−27,3	−27,7†	−36,9	−35,8	−35,1	−40,3*	−36,8	−35,0	−31,7	−34,7	−35,6	−32,9
4	−32,0	−32,2	−33,3	−28,7	−27,2	−26,5	−25,9	−24,5	−22,6	−25,5	−32,8	−36,2*
1	−16,3	−19,0	−19,5	−17,3	−17,1	−18,8	−18,7	−19,5	−23,0	−21,0†	−30,9*	−26,8
1	−15,1	−13,7	− 2,7	+ 0,9	+ 6,8	+15,5*†	+ 3,2	+ 0,5	− 7,4	−10,8	−15,4*	− 7,4
7	+ 0,0	− 3,2	−18,3	−14,4	−15,2	−13,0	− 6,9	− 8,8	+ 3,7	−14,1	−24,8	−18,5
3	+ 9,1	+ 7,2	+11,3†	−13,5	−15,1*	− 8,0	− 7,0	− 4,0	− 7,7	− 8,9	+ 5,6	+21,0*
3	−70,5	−84,9*	−80,9	−66,9	−52,4	−49,0	−52,8	−55,3	−55,0	−52,5	−61,8†	−31,1
4	−36,7	−42,7	−55,4*†	+22,1	+35,4	+39,2*	+31,3	+29,3	+31,2	+28,7	− 7,2	+13,2
3	−188,5	−704,1	−1419,7	−1669,2	−1691,2	−1778,9	−1460,9	−1455,5	−826,1	−183,3	+371,6	+1143,7
	+20,1	+15,4	+10,2	+7,5	+7,4	+6,6	+9,8	+10,1	+15,1	+20,1	+25,3	+30,5
.1	18,7–20,8	15,3–16,2	9,9–10,4	6,2–9,0	6,2–8,7	5,4–8,1	8,9–10,8	9,6–10,7	14,4–15,5	19,5–20,8	24,3–25,9	30,1–31,0

Digitized by Google

Gang

der zur siebenten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1883—8

Nach de

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägi				
				1883 Okt. 5 — Okt. 15	Okt. 15 — Okt. 25	Okt. 25 — Nov. 4	Nov. 4 — Nov. 14	Nov — N
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	S
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	421	Zügelkompensation	+10,2	+14,1	+14,4*	+13,1	+1
2	W. G. Ehrlich	399	„	+ 1,2*	− 1,4	− 3,0	− 1,7	−
3	W. G. Ehrlich	415	„	+ 5,7*	+ 5,6	+ 4,3	+ 2,0	−
4	M. Gerlin, Rostock	999	Hülfskompensation	+ 2,3*	− 1,6	− 3,3	− 4,7	−
5	W. G. Ehrlich	414	Zügelkompensation	+12,9	+11,8	+11,2	+ 9,6	+
6	W. Bröcking, Hamburg	1024	Neues Supplement für Wärme	− 2,5	− 2,4	− 0,5	− 1,2	−
7	E. Kutter, Stuttgart	32	Hülfskompensation für Wärme	+ 0,5*	+ 0,2	− 3,0	− 5,6	−
8	Matth. Petersen, Altona	94	Retraktionskompensation	+24,0	+24,5	+24,2*	+21,1†	+1
9	W. Bröcking	961	Airy's Supplement	+ 2,3	+ 1,3	+ 1,0	+ 0,9	−
10	E. Kutter	24	Heinrich's Balance	+ 0,6	− 0,5	+ 2,6	+ 4,6	+
11	A. Kittel, Altona	18	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	−20,6	−19,0	−16,6	−23,0	−2
12	M. Gerlin	995	Hülfskompensation	− 5,7	− 9,8	−13,1	−12,7	−1
13	Matth. Petersen	103	Retraktionskompensation	− 6,7	− 5,2	− 6,5	− 5,6	−1
14	Matth. Petersen	104	„ „	− 4,9	− 4,7	− 6,6	− 6,4	−
15	E. Kutter	31	Hülfskompensation für Wärme	+14,8*	+ 7,5	+ 0,9	+ 0,2	−
16	W. G. Ehrlich	410	Zügelkompensation	+ 5,6*	+ 4,4	+ 2,0	− 1,8	−
17	E. Kutter	27	Hülfskompensation für Wärme	+13,9*	+ 5,7	+ 3,5	+ 2,1	−
18	W. Bröcking	994	Neues Supplement für Wärme	+12,5	+11,5	+15,2	+17,6*	+1
19	W. Bröcking	964	Airy's Supplement	− 4,1	− 5,6	− 1,6	+ 2,3	+1
20	M. Gerlin	997	Hülfskompensation	+ 0,0	+ 1,4	+ 1,5*	− 1,7	−
21	W. Bröcking	1060	Keine Angabe	− 6,0*	− 8,3	−10,3	−13,0	−1
22	Matth. Petersen	106	Retraktionskompensation	− 2,2*	− 8,8	−14,0†	−23,7	−2
23	E. Kutter	28	Hülfskompensation für Kälte	+ 4,0*	+ 2,0	− 5,2	− 7,2	−
24	J. Albers, Bremerhaven	110	Gewöhnliche Kompensation	− 7,3	− 8,1	− 5,0	− 2,8	−
25	A. Kittel	26	Hülfskompensation f. Wärme u. Kälte	+ 0,4	+ 8,6*	− 3,5†	−22,2	−2
26	W. Bröcking	892	Supplement für Kälte	+ 1,6	+12,2	+13,7	+ 9,4	+1
27	Erich Petersen, Hambg. (St.P.)	14	Gewöhnliche Kompensation	−69,7	−58,4	−46,4	−34,9	−2
28	Erich Petersen	12	„ „	+16,3	+24,9	+34,7	+33,6	+2
	Chronometrisches Thermometer		Ohne Kompensation	−844,8	−156,0	+404,9	+873,1	+1
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheil. Skala	+15.1	+20,0	+24,8	+28,9	+
	Extreme der mittleren Tagestemperatur		„ „ „ „ „	13,9–16,5	19,0–21,1	24,0–25,5	25.0–30.5	30.

Digitized by Google

abelle I

gehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

it geordnet.

men der täglichen Gänge

4	Dez. 4	Dez. 14	1883 Dez. 24	1884 Jan. 3	Jan. 13	Jan 23	Febr. 2	Febr. 12	Febr. 22	März 3	März 13	März 23
4	—Dez. 14	—Dez. 24	—1884 Jan. 3	—Jan. 13	—Jan. 23	—Febr. 2	—Febr. 12	—Febr. 22	—März 3	—März 13	—März 23	—April 2
	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
7	+ 6,7	+ 7,0	+ 5,8	+ 5,0*	+ 7,8	+10,3	+10,4	+ 7,5†	+12,0	+12,4	+ 9,3	+ 9,8
4	− 9,2	− 6,1	− 3,3	− 2,5	− 1,8	− 2,1	− 2,6	− 2,5	− 5,2†	− 9,2	−11,2*	−10,1
1	− 7,5*	− 6,8	− 5,0	− 3,4	− 2,5	− 1,9	− 4,0	− 4,6	− 6,3	− 7,3	− 5,9	− 2,4
6	−11,2*	− 6,1	− 6,2	− 3,9	− 2,8	− 3,9	− 4,1	− 3,1	− 2,3†	− 8,3	−11,0	−10,9
1	+12,6†	+17,6	+20,9	+21,6	+22,3*	+21,1	+21,9	+21,6	+16,5	+12,1	+ 7,3	+ 4,3*
3*	+ 0,6	− 3,2	− 4,1	− 6,6	−10,4	− 7,7†	−13,4	−13,9	−15,6	−17,1*	−12,8	− 7,9
9	− 9,5	− 9,8	− 5,9	− 0,9	− 2,2	− 3,8	− 7,6	− 8,0†	−13,7	−16,1	−19,3*	−16,9
9	+10,6	+16,6	+13,6	+ 8,1*	+10,4	+10,4	+13,1	+11,6	+14,7	+13,0	+13,6	+19,7
9*	− 1,8	+ 0,5	− 0,6†	+ 7,3	+ 7,0	+ 6,5	+ 9,5	+12,6	+14,4*	+11,2	+ 4,5	+ 3,7
3	− 3,8	− 5,4	− 7,0	− 8,8	−11,0	−16,4*	−14,0	−13,6	−13,1	−14,8†	− 8,3	− 3,8
1	−24,0	−19,9	−26,5	−19,9	−17,1†	− 9,6	− 6,3	− 5,2*	− 5,9	−12,1	−10,5	− 8,4
0	−19,6	−18,5	−17,9	−12,4	−10,0	−11,4	− 4,5	− 1,7*	− 9,0†	−17,9	−20,6*	−19,1
2	−18,5	−21,3	−18,5	−11,2	−10,0	− 8,2	− 1,8*	− 2,3	− 6,6	− 8,0	−12,5†	−21,6*
1	− 6,3	− 5,5	− 6,3	+ 2,5	+ 1,2	− 4,8†	−14,0	−13,1	−17,1	−17,8*	−14,1	− 9,6
0	−10,5	− 7,7	− 6,1	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,1	+ 0,7	− 0,9	− 4,3	−10,3	−10,8*	− 6,0
8	−15,9	−17,6	−16,4	−15,6	−16,3	−17,7	−19,3	−18,3	−18,2	−20,2	−22,2	−23,5*
0*	− 6,0	− 2,5	− 2,2	+ 2,1	+ 2,6	+ 3,2	+ 7,9	+11,3	+ 9,4†	− 1,1	+ 2,7	+ 5,0
1	− 2,6	− 2,7*	− 1,6	+ 7,5	+10,0	+ 9,1	+ 7,3	+ 6,4	+ 4,2	+ 1,6	− 2,6	+ 5,0
3	− 4,0	− 7,2	−14,8	−15,8	−14,4	−16,3*	−13,8	−13,7	− 6,7	− 6,6	− 2,0†	+ 9,7
8	−23,6	−25,1	−25,8	−20,8	−21,7	−25,6	−18,4	−19,1	−19,8	−23,1	−29,2*	−26,2
4	−27,3	−27,7†	−36,9	−35,8	−35,1	−40,3*	−36,8	−35,0	−31,7	−34,7	−35,6	−32,9
4	−32,0	−32,2	−33,3	−28,7	−27,2	−26,5	−25,9	−24,5	−22,6	−25,5	−32,8	−36,2*
1	−16,3	−19,0	−19,5	−17,3	−17,1	−18,8	−18,7	−19,5	−23,0	−21,0†	−30,9*	−26,8
1	−15,1	−13,7	− 2,7	+ 0,9	+ 6,8	+15,5*†	+ 3,2	+ 0,5	− 7,4	−10,8	−15,4*	− 7,4
7	+ 0,0	− 3,2	−18,3	−14,4	−15,2	−13,0	− 6,9	− 8,8	+ 3,7	−14,1	−24,8	−18,5
3	+ 9,1	+ 7,2	+11,3†	−13,5	−15,1*	− 8,0	− 7,0	− 4,0	− 7,7	− 8,9	+ 5,6	+21,0*
8	−70,5	−84,9*	−80,9	−66,9	−52,4	−49,0	−52,8	−55,3	−55,0	−52,5	−61,8†	−31,1
4	−36,7	−42,7	−55,4*†	+22,1	+35,4	+39,2*	+31,3	+29,3	+31,2	+28,7	− 7,2	+13,2
3	−188,5	−704,1	−1419,7	−1669,2	−1691,2	−1778,9	−1460,9	−1455,5	−826,1	−183,3	+371,6	+1143,7
1	+20,1	+15,4	+10,2	+7,5	+7,4	+6,6	+9,8	+10,1	+15,1	+20,1	+25,3	+30,5
6,1	18,7–20,8	15,3–16,2	9,9–10,4	6,2–9,0	6,2–8,7	5,4–8,1	8,9–10,8	9,6–10,7	14,4–15,5	19,5–20,8	24,3–25,9	30,1–31,0

Digitized by Google

Gang-

der zur siebenten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1883—

Nach d

Laufende No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Sum							
			1884 Jan. 23 — Febr. 2	1884 Jan. 13 —Jan. 23	1884 Jan. 3 —Jan. 13	1884 Febr. 2 —Febr. 12	1884 Febr. 12 —Febr. 22	1883 Dez. 24 —1884 Jan. 3	1883 Okt. 5 —Okt. 15	1884 Febr. 22 —März 3
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich	421	+10,3	+ 7,8	+ 5,0	+10,4	+ 7,5	+ 5,8	+10,2	+12,0
2	W. G. Ehrlich	399	— 2,1	— 1,8	— 2,5	— 2,6	— 2,5	— 3,3	+ 1,2*	— 5,2
3	W. G. Ehrlich	415	— 1,9	— 2,5	— 3,4	— 4,0	— 4,6	— 5,0	+ 5,7*	— 6,3
4	M. Gerlin	999	— 3,9	— 2,8	— 3,9	— 4,1	— 3,1	— 6,2	+ 2,3*	— 2,3
5	W. G. Ehrlich	414	+21,1	+22,3*	+21,6	+21,9	+21,6	+20,9	+12,9	+16,5
6	W. Bröcking	1024	— 7,7	—10,4	— 6,6	—13,4	—13,9	— 4,1	— 2,5	—15,6
7	E. Kutter	32	— 3,8	— 2,2	— 0,9	— 7,6	— 8.0	— 5,9	+ 0,5*	—13,7
8	Matth. Petersen	94	+10,4	+10,4	+ 8,1*	+13,1	+11,6	+13,6	+24,0	+14,7
9	W. Bröcking	961	+ 6,5	+ 7,0	+ 7,3	+ 9,5	+12,6	— 0,6	+ 2,3	+14,4*
10	E. Kutter	24	—16,4*	—11,0	— 8,8	—14,0	—13,6	— 7,0	+ 0,6	—13,1
11	A. Kittel	18	— 9,6	—17,1	—19,9	— 6,3	— 5,2*	—26,5	—20,6	— 5,9
12	M. Gerlin	995	—11,4	—10,0	—12,4	— 4,5	— 1,7*	—17,9	— 5,7	— 9,0
13	Matth. Petersen	103	— 8,2	—10,0	—11,2	— 1,8*	— 2,3	—18,5	— 6,7	— 6,6
14	Matth. Petersen	104	— 4,8	+ 1,2	+ 2,5*	—14,0	—13,1	— 6,3	— 4,9	—17,1
15	E. Kutter	31	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,7	— 0,9	— 6,1	+14,8*	— 4,3
16	W. G. Ehrlich	410	—17,7	—16,3	—15,6	—19,3	—18,3	—16,4	+ 5,6*	—18,2
17	E. Kutter	27	+ 3,2	+ 2,6	+ 2,1	+ 7,9	+11,3	— 2,2	+13,9*	+ 9,4
18	W. Bröcking	994	+ 9,1	+10,0	+ 7,5	+ 7,3	+ 6,4	— 1,6	+12,5	+ 4,2
19	W. Bröcking	964	—16,3*	—14,4	—15,8	—13,8	—13,7	—14,8	— 4,1	— 6,7
20	M. Gerlin	997	—25,6	—21,7	—20,8	—18,4	—19,1	—25,8	0,0	—19,8
21	W. Bröcking	1060	—40,3*	—35,1	—35,8	—36,8	—35,0	—36,9	— 6,0*	—31,7
22	Matth. Petersen	106	—26,5	—27,2	—28,7	—25,9	—24,5	—33,3	— 2,2*	—22,6
23	E. Kutter	28	—18,8	—17,1	—17,3	—18,7	—19,5	—19,5	+ 4,0*	—23,0
24	J. Albers	110	+15,5*	+ 6,8	+ 0,9	+ 3,2	+ 0,5	— 2,7	— 7,3	— 7,4
25	A. Kittel	26	—13,0	—15,2	—14,4	— 6,9	— 8,8	—18,3	+ 0,4	+ 3,7
26	W. Bröcking	892	— 8,0	—15,1*	—13,5	— 7,0	— 4,0	+11,3	+ 1,6	— 7,7
27	Erich Petersen	14	—49,0	—52,4	—66,9	—52,8	—55,3	—80,9	—69,7	—55,0
28	Erich Petersen	12	+39,2*	+35,4	+22,1	+31,3	+29,3	—55,4*	+16,3	+31,2
	Chronometrisches Thermometer		—1778,9	—1691,2	—1669,2	—1460,9	—1455,5	—1419,7	—844,8	—826,1
	Mittlere Dekadentemperatur		+6,6	+7,4	+7,5	+9,8	+10,1	+10,2	+15,1	+15.1
	Extreme d. mittl. Tagestemperatur		5,4–8,1	6,2–8,7	6,2–9,0	8,9–10,8	9,6–10,7	9,9–10,4	13,9–16,5	14,4–15,5

Digitized by Google

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B
1883 Okt. 15 Okt. 25	1884 März 3 —März 13	1883 Dez. 4 — Dez. 14	1883 Okt. 25 —Nov. 4	1883 Nov. 24 —Dez. 4	1884 März 13 —März 23	1883 Nov. 4 —Nov. 14	1883 Nov. 14 —Nov. 24	1884 März 23 —April 2		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
14,1	+12,4	+ 6,7	+14,4*	+ 8,7	+ 9,3	+13,1	+11,8	+ 9,8	9,4	4,5
1.4	− 9,2	− 9,2	− 3,0	− 8,4	−11,2*	− 1,7	− 5,8	−10,1	12,4	4,0
5,6	− 7,3	− 7,5*	+ 4,3	− 6,1	− 5,9	+ 2,0	− 1,7	− 2,4	13,2	4,4
1.6	− 8,3	−11,2	− 3,3	−10,6	−11,0	− 4,7	− 7,5	−10,9	13,5	6,0
11,8	+12,1	+12,6	+11 2	+10,1	+ 7,3	+ 9,6	+ 8,2	+ 4,3*	18,0	5,0
2.4	−17,1*	+ 0,6	− 0,5	+ 1,8*	+12,8	− 1,2	− 0,1	− 7,9	19,0	5,7
0,2	−16,1	− 9,5	− 3,0	−10,9	−19,3*	− 5,6	− 8,5	−16,9	19,8	5,7
24,5	+13,0	+10,6	+24,2*	+14,9	+13,6	+21,1	+12,0	+19,7	16,5	9,1
1.3	+11,2	− 1,8	+ 1,0	− 5,9*	+ 4,5	+ 0,9	− 2,1	+ 3,7	20,3	7,8
0.5	−14,8	− 3,8	+ 2,6	+ 2,3	− 8,3	+ 4,6	+ 6,8*	− 3,8	23,2	6,5
19.0	−12,1	−24,0	−16,6	−24,1	−10,5	−23,0	−26,8*	− 8,4	21,6	7,5
9.8	−17,9	−19,6	−13,1	−17,0	−20,6*	−12,7	−12,8	−19,1	18,9	8,9
5.2	− 8,0	−18,5	− 6,5	−19,2	−12,5	− 5,6	−11,2	−21,6*	19,9	9,1
4.7	−17,8*	− 6,3	− 6,6	− 5,1	−14,1	− 6,4	− 7,0	− 9,6	20,3	9,2
7.5	−10,3	−10,5	+ 0,9	− 9,0	−10,8*	+ 0,2	− 1,1	− 6,0	25,6	7,9
4.4	−20,2	−15,9	+ 2,0	−13,8	−22,2	− 1,8	− 7,6	−23,5*	29,1	6,2
5.7	− 1,1	− 6,0	+ 3,5	− 7,0*	+ 2,7	+ 2,1	− 1,1	+ 5,0	20,9	10,5
11.5	+ 1,6	− 2,6	+15,2	+ 6,1	− 2,6	+17,6*	+17,4	+ 5,0	20,4	11,4
5.6	− 6,6	− 4,0	− 1,6	+ 3,3	− 2,0	+ 2,3	+10,2*	+ 9,7	26,6	12,0
1.4	−23,1	−23,6	+ 1,5*	−17,8	−29,2*	− 1,7	− 7,1	−26,2	30,7	10,7
8,3	−34,7	−27,3	−10,3	−23,4	−35,6	−13,0	−15,7	−32,9	34,3	9,2
8.8	−25,5	−32,0	−14,0	−30,4	−32,8	−23,7	−29,4	−36,2*	33,9	9,7
2,0	−21,0	−16,3	− 5,2	−14,1	−30,9*	− 7,2	− 8,6.	−26,8	34,8	9,9
8,1	−10,8	−15,1	− 5,0	−12,1	−15,4*	− 2,8	− 2,4	− 7,4	31,0	12,3
8,6*	−14,1	0,0	− 3,5	−11,7	−24,8	−22,2	−28,2*	−18,5	36,9	18,7
2,2	− 8,9	+ 9,1	+13,7	+10,3	+ 5,6	+ 9,4	+13,7	+21,0*	36,1	24,8
8.4	−52,5	−70,5	−46,4	−49,8	−61,8	−34,9	−21,4*	−31,1	63,5	30,7
4,9	+28,7	−36,7	+34,7	−13,4	− 7,2	+33,6	+27,2	+13,2	94,6	77,5
6,0	−183,3	−188,5	+404,9	+386,3	+371,6	+873,1	+1037,1	+1143,7		
0.0	+20,1	+20,1	+24,8	+25,1	+25,3	+28,9	+30,4	+30,5		
21.1	19.5–20,8	18,7–20,8	24,0–25,5	24,6–26,1	24,3–25,9	25,0–30,5	30,1–30,7	30,1–31,0		

Digitized by Google

Gang

der zur achten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1884—

Nach d

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntäg				
				1884 Okt. 13 — Okt. 23	Okt. 23 — Nov. 2	Nov. 2 — Nov. 12	Nov. 12 — Nov. 22	N
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	450	Zügelkompensation	−10,6	− 8,4	− 8,3*	−10,1	−
2	W. G. Ehrlich, „	449	„	+ 1,5*	+ 0,8	− 2,2	− 2,3	−
3	W. G. Ehrlich, „	429	„	+ 8,1	+ 9,8	+ 9,3	+10,6*	+
4	Matth. Petersen, Altona	94	Earnshaw-Hemg. und Retrakt.-Bal.	+ 3,5*	+ 2,0	+ 1,8	− 2,4	−
5	Matth. Petersen, „	102	„ „ „ „ „	− 1,1*	− 6,0	− 6,7	− 8,4	−
6	W. Bröcking, Hamburg	835	Gewöhnliche Hülfskompensation	−11,6	−18,7	−20,3	−15,5	−
7	W. Bröcking, „	1090	„ „	+ 2,4	+ 0,1	− 0,6	+ 5,4	+
8	W. Bröcking, „	1080	„ „	+29,3*†	+21,5	+17,5	+20,7	+
9	W. Bröcking, „	1084	„ „	+ 1,8	− 1,0	0,0	+ 5,7	+
10	W. Bröcking, „	890	„ „	+15,9	+21,0	+22,9*	+16,9	+
11	Gebr. Eppner, Berlin	232	„ „	+ 4,8	+ 3,6	+ 6,8	+13,1*	+
12	Th. Knoblich, Hamburg	2044	Hülfskompensation	− 5,5	− 7,6	− 7,1	+ 0,5	−
13	Gebr. Eppner, Berlin	230	Gewöhnliche Hülfskompensation	+ 3,2	− 2,6	− 7,9	− 4,0	−
14	Th. Knoblich, Hamburg	2042	Hülfskompensation	− 1,9	− 5,8	− 6,7	− 2,5	−
15	M. Gerlin, Rostock	998	„	− 3,4*	− 6,3	− 6,5	− 9,6	−
16	M. Gerlin, „	991	„	+26,7*	+16,3	+14,9	+13,8	+
17	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	432	Zügelkompensation	− 4,3*	− 9,4	−19,2†	−33,5	−
18	Gebr. Eppner, Berlin	231	Hülfskompensation	+ 9,9	+ 7,9	+ 8,3	+14.7	+
19	W. Bröcking, Hamburg	1087	„	+ 3,7	− 1,3	− 3,1	+ 2,3	+
20	Gebr. Eppner, Berlin	228	„	+ 5,0	+11,4	+13,1	+18,5*	+
21	Gebr. Eppner, „	226	„	+ 8,2*	+ 0,2	− 2,1	+ 3,4	+
22	A. Kittel, Altona	19	Hülfskompensation für Wärme	−33,3	−33,2	−40,0	−53,7	−
23	Gebr. Eppner, Berlin	225	Hülfskompensation	−14,6	− 2,7	+ 4,6	+11,3	+
	Chronometrisches Thermometer		Ohne Kompensation	−1117,3	−395,2	+177,6	+902.6	+
	Mittlere Dekadentemperatur C°		In Graden der hunderttheil. Skala	+16,1	+20,3	+25,1	+30,1	+
	Extreme der mittl. Tagestemperatur		„ „ „ „ „	15,3–16,5	19,7–21.0	24,7–25,8	29,7–30.8	29

Digitized by Google

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Zeit geordnet.

mmen der täglichen Gänge

. 2	Dez. 12	1884 Dez. 22 —1885 Jan. 1	1885 Jan. 1	Jan. 11	Jan. 21	Jan. 31	Febr. 10	Febr. 20	März 2	März 12	März 22	April 1
. 12	—Dez. 22		—Jan. 11	—Jan 21	—Jan. 31	—Febr.10	—Febr.20	—März 2	—März 12	—März 22	—April 1	—April 11
	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1,8	−11,5	−11,7	−12,2†	−14,5	−16,4	−15,6	−16,4	−17,5	−19,2	−20,2*	−19,5	−19,0
4,3	− 6,4	− 6,6	− 3,3	− 5,3†	− 8,8	− 8,3	− 8,0	− 6,5	− 9,8	−12,2	−12,6	−13,5*
6,1	+ 2,4	− 2,1	− 1,9†	+ 2,7	− 1,2	+ 0,4	− 1,8	− 2,7	− 4,8	− 5,3*	− 6,5	− 7,5
3,3	− 1,5	+ 1,0	+ 3,1†	− 3,6	− 5,4	− 6,4	− 2,7	− 4,4	− 6,0	− 8,1*	−10,8	−10,2
6,3	−15,4	−14,7	− 9,5	− 5,7	− 6,9	− 9,7	−14,0	−11,7†	−17,0	−20,7*	−22,6	−23,9
9,0	−20,6*	−16,1†	− 6,8	− 5,8	− 5,7	− 8,7	− 7,0	− 4,3*	− 9,2	−13,2	−14,7	−12,8
0,0	− 2,3	− 3,1	− 5,4	− 8,1	−13,4*†	− 5,8	− 4,0	− 4,4	− 6,8	− 9,8	− 5,4	+ 2,0
2,4	+18,4	+18,3	+12,9	+14,4	+11,0	+15,8	+15,7	+15,1	+15,7	+ 9,3	+ 6,7*	+ 9,1
4,9	− 5,9	− 6,2	+ 1,5	− 0,4	− 4,1†	+ 6,6*	+ 2,8	+ 1,3	− 8,7	−13,0*	− 9,8	− 0,4
,2	+17,7†	+ 8,7	+11,9	+ 5,1	+ 3,1	+ 0,5	− 1,3*	+ 1,3	+ 2,5	+ 8,1	+16,5	+16,8
5,3	+ 0,1	− 5,3	− 9,4*†	+ 0,8	− 5,9	+ 2,9	− 0,5	− 1,5	− 1,7	− 0,8	+ 1,0	+ 7,4
,1	−12,2*	− 8,3	+ 1,1†	+15,1*	+11,9	+ 7,0	+ 0,4	+ 1,3	− 5,4	− 7,8	− 3,2	+ 3,4
,6	−17,1	−20,2*	−17,6†	− 0,7	− 7,3	+ 3,8*	− 0,4	− 2,0	− 8,6	−13,8	−15,3	−10,2
,8	−10,4	− 6,2	+ 1,5†	+17,0*	+14,6	+ 9,6	+ 0,8	+ 0,9	− 8,4	−14,8*	−13,9	− 8,5
,0	−17,0	− 9,3	− 8,5†	−28,1*	−27,9	−19,7	−17,2	−21,9	−19,4	−25,0	−25,5	−19,3
,5	+ 0,1	+ 7,2†	+24,9	+17,5	+13,4	+18,5	+18,1	+16,5	+ 4,8	− 9,0	−11,2*	− 1,9
,1	−46,4	−46,0	−39,2	−26,7	−30,2	−31,0	−43,2	−43,4	−49,4	−56,1*	−52,9	−49,3
,2	−−1,6	− 3,1*	+ 8,2†	+31,0	+27,9	+32,9	+27,5	+34,9*	+32,0	+26,7	+25,5	+15,1
,8	− 2,9	− 2,3	− 9,7†	−28,6	−39,1*	−28,5	−23,8	−27,7	−24,3	−28,6	−32,3	−22,3
,6	+ 1,7	− 0,8	− 4,6	− 8,8	−20,9*†	+ 3,6	0,0	− 0,1	+ 3,8	−11,3	+ 2,6	+12,2
2	− 5,2	− 5,6	−21,6	−29,4	−38,6*†	−15,2	− 8,2	− 9,2	+ 3,4	+ 0,9	+ 1,7	+ 5,7
,9	−48,4	−49,5	−38,3†	−17,5*	−32,9	−22,1	−33,3	−38,6	−43,1	−54,0	−63,1	−79,2*
1	− 7,1	−17,5	−35,8	−41,7	−48,0*†	−23,5	−17,6	−18,0	− 9,8	− 1,0	+ 8,4	+12,8*
5	−309,3	−917,9	−1706,2	−2317,3	−2398,4	−2012,5	−1737,4	−1750,0	−1026,6	−439,1	+215,2	+907,7
2	+20,4	+15,5	+9,8	+5,5	+5,2	+7,8	+10,3	+10,3	+15,2	+20,0	+25,1	+30,1
6,2	19,0–20,9	14,5–16,0	9,3–10,5	3,6–7,0	4,1–8,1	6,3–9,3	10,1–10,9	10,1–10,5	14,9–15,5	19,6–20,6	24,8–25,3	29,8–30,3

Digitized by Google

Gang-

der zur achten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1884—85

Nach der

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägig: 1884 Okt. 13 — Okt. 23	Okt. 23 — Nov. 2	Nov. 2 — Nov. 12	Nov. 12 — Nov. 22	Nov. — Dez.
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	450	Zügelkompensation	−10,6	− 8,4	− 8,3*	−10,1	−11,
2	W. G. Ehrlich, „	449	„	+ 1,5*	+ 0,8	− 2,2	− 2,3	− 3
3	W. G. Ehrlich, „	429	„	+ 8,1	+ 9,8	+ 9,3	+10,6*	+10,
4	Matth. Petersen, Altona	94	Earnshaw-Hemg. und Retrakt.-Bal.	+ 3,5*	+ 2,0	+ 1,8	− 2,4	− 4
5	Matth. Petersen, „	102	„ „ „ „ „	− 1,1*	− 6,0	− 6,7	− 8,4	−12
6	W. Bröcking, Hamburg	835	Gewöhnliche Hülfskompensation	−11,6	−18,7	−20,3	−15,5	−14
7	W. Bröcking, „	1090	„ „	+ 2,4	+ 0,1	− 0,6	+ 5,4	+ 6
8	W. Bröcking, „	1080	„ „	+29,3*†	+21,5	+17,5	+20,7	+17
9	W. Bröcking, „	1084	„ „	+ 1,8	− 1,0	0,0	+ 5,7	+ 4,
10	W. Bröcking, „	890	„ „	+15,9	+21,0	+22,9*	+16,9	+17,
11	Gebr. Eppner, Berlin	232	„ „	+ 4,8	+ 3,6	+ 6,8	+13,1*	+10,
12	Th. Knoblich, Hamburg	2044	Hülfskompensation	− 5,5	− 7,6	− 7,1	+ 0,5	− 3,
13	Gebr. Eppner, Berlin	230	Gewöhnliche Hülfskompensation	+ 3,2	− 2,6	− 7,9	− 4,0	− 4,
14	Th. Knoblich, Hamburg	2042	Hülfskompensation	− 1,9	− 5,8	− 6,7	− 2,5	− 3,
15	M. Gerlin, Rostock	998	„	− 3,4*	− 6,3	− 6,5	− 9,6	−15,
16	M. Gerlin, „	991	„	+26,7*	+16,3	+14,9	+13,8	+
17	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	432	Zügelkompensation	− 4,3*	− 9,4	−19,2†	−33,5	−43,
18	Gebr. Eppner, Berlin	231	Hülfskompensation	+ 9,9	+ 7,9	+ 8,3	+14,7	+10,
19	W. Bröcking, Hamburg	1087	„	+ 3,7	− 1,3	− 3,1	+ 2,3	+10,
20	Gebr. Eppner, Berlin	228	„	+ 5,0	+11,4	+13,1	+18,5*	+13,
21	Gebr. Eppner, „	226	„	+ 8,2*	+ 0,2	− 2,1	+ 3,4	+ 2
22	A. Kittel, Altona	19	Hülfskompensation für Wärme	−33,3	−33,2	−40,0	−53,7	−61
23	Gebr. Eppner, Berlin	225	Hülfskompensation	−14,6	− 2,7	+ 4,6	+11,3	+10
	Chronometrisches Thermometer		Ohne Kompensation	−1117,3	−395,2	+177,6	+902,6	+9
	Mittlere Dekadentemperatur C°		In Graden der hunderttheil. Skala	+16,1	+20,3	+25,1	+30,1	+30
	Extreme der mittl. Tagestemperatur		„ „ „ „ „	15,3–16,5	19,7–21.0	24,7–25,8	29,7–30,8	29,5–

Digitized by Google

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Zeit geordnet.

mmen der täglichen Gänge

. 2	Dez. 12	1884 Dez. 22	1885 Jan. 1	Jan. 11	Jan. 21	Jan. 31	Febr. 10	Febr. 20	März 2	März 12	März 22	April 1
z. 12	—Dez. 22	—1885 Jan. 1	—Jan. 11	—Jan 21	—Jan. 31	—Febr.10	—Febr.20	—März 2	—März 12	—März 22	—April 1	—April 11
.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1,8	−11,5	−11,7	−12,2†	−14,5	−16,4	−15,6	−16,4	−17,5	−19,2	−20,2*	−19,5	−19,0
4,3	− 6,4	− 6,6	− 3,3	− 5,3†	− 8,8	− 8,3	− 8,0	− 6,5	− 9,8	−12,2	−12,6	−13,5*
6,1	+ 2,4	− 2,1	− 1,9†	+ 2,7	− 1,2	+ 0,4	− 1,8	− 2,7	− 4,8	− 5,3*	− 6,5	− 7,5
3,3	− 1,5	+ 1,0	+ 3,1†	− 3,6	− 5,4	− 6,4	− 2,7	− 4,4	− 6,0	− 8,1*	−10,8	−10,2
6,3	−15,4	−14,7	− 9,5	− 5,7	− 6,9	− 9,7	−14,0	−11,7†	−17,0	−20,7*	−22,6	−23,9
9,0	−20,6*	−16,1†	− 6,8	− 5,8	− 5,7	− 8,7	− 7,0	− 4,3*	− 9,2	−13,2	−14,7	−12,8
0,0	− 2,3	− 3,1	− 5,4	− 8,1	−13,4*†	− 5,8	− 4,0	− 4,4	− 6,8	− 9,8	− 5,4	+ 2,0
1,4	+18,4	+18,3	+12,9	+14,4	+11,0	+15,8	+15,7	+15,1	+15,7	+ 9,3	+ 6,7*	+ 9,1
0,9	− 5,9	− 6,2	+ 1,5	− 0,4	− 4,1†	+ 6,6*	+ 2,8	+ 1,3	− 8,7	−13,0*	− 9,8	− 0,4
1,2	+17,7†	+ 8,7	+11,9	+ 5,1	+ 3,1	+ 0,5	− 1,3*	+ 1,3	+ 2,5	+ 8,1	+16,5	+16,8
3,3	+ 0,1	− 5,3	− 9,4*†	+ 0,8	− 5,9	+ 2,9	− 0,5	− 1,5	− 1,7	− 0,8	+ 1,0	+ 7,4
1,1	−12,2*	− 8,3	+ 1,1†	+15,1*	+11,9	+ 7,0	+ 0,4	+ 1,3	− 5,4	− 7,8	− 3,2	+ 3,4
3,6	−17,1	−20,2*	−17,6†	− 0,7	− 7,3	+ 3,8*	− 0,4	− 2,0	− 8,6	−13,8	−15,3	−10,2
8,8	−10,4	− 6,2	+ 1,5†	+17,0*	+14,6	+ 9,6	+ 0,8	+ 0,9	− 8,4	−14,8*	−13,9	− 8,5
9,0	−17,0	− 9,3	− 8,5†	−28,1*	−27,9	−19,7	−17,2	−21,9	−19,4	−25,0	−25,5	−19,3
0,5	+ 0,1	+ 7,2†	+24,9	+17,5	+13,4	+18,5	+18,1	+16,5	+ 4,8	− 9,0	−11,2*	− 1,9
5,1	−46,4	−46,0	−39,2	−26,7	−30,2	−31,0	−43,2	−43,4	−49,4	−56,1*	−52,9	−49,3
2,2	−1,6	− 3,1*	+ 8,2†	+31,0	+27,9	+32,9	+27,5	+34,9*	+32,0	+26,7	+25,5	+15,1
2,8	− 2,9	− 2,3	− 9,7†	−28,6	−39,1*	−28,5	−23,8	−27,7	−24,3	−28,6	−32,3	−22,3
3,6	+ 1,7	− 0,8	− 4,6	− 8,8	−20,9*†	+ 3,6	0,0	− 0,1	+ 3,8	−11,3	+ 2,6	+12,2
4,2	− 5,2	− 5,6	−21,6	−29,4	−38,6*†	−15,2	− 8,2	− 9,2	+ 3,4	+ 0,9	+ 1,7	+ 5,7
3,9	−48,4	−49,5	−38,3†	−17,5*	−32,9	−22,1	−33,3	−38,6	−43,1	−54,0	−63,1	−79,2*
3,1	− 7,1	−17,5	−35,8	−41,7	−48,0*†	−23,5	−17,6	−18,0	− 9,8	− 1,0	+ 8,4	+12,8*
5,5	−309,3	−917,9	−1706,2	−2317,3	−2398,4	−2012,5	−1737,4	−1750,0	−1026,6	−439,1	+215,2	+907,7
5,2	+20,4	+15,5	+9,8	+5,5	+5,2	+7,8	+10,3	+10,3	+15,2	+20,0	+25,1	+30,1
26,2	19,0–20,9	14,5–16,0	9,3–10,5	3,6–7,0	4,1–8,1	6,3–9,3	10,1–10,9	10,1–10,5	14,9–15,5	19,6–20,6	24,8–25,3	29,8–30,3

Digitized by Google

Gang

der zur achten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1884—85

Nach de

Laufende No	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summ								
			1885 Jan. 21 —Jan. 31	1885 Jan. 11 —Jan. 21	1885 Jan. 31 —Febr.10	1885 Jan. 1 —Jan. 11	1885 Febr. 20 —März 2	1885 Febr. 10 —Febr.20	1885 März 2 —März 12	1884 Okt. 13 —Okt. 23	18 De Ja
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	
1	W. G. Ehrlich	450	−16,4	−14,5	−15,6	−12,2	−17,5	−16,4	−19,2	−10,6	−1
2	W. G. Ehrlich	449	− 8,8	− 5,3	− 8,3	− 3,3	− 6,5	− 8,0	− 9,8	+ 1,5*	−
3	W. G. Ehrlich	429	− 1,2	+ 2,7	+ 0,4	− 1,9	− 2,7	− 1,8	− 4,8	+ 8,1	−
4	Matth. Petersen	94	− 5,4	− 3,6	− 6,4	+ 3,1	− 4,4	− 2,7	− 6,0	+ 3,5*	+
5	Matth. Petersen	102	− 6,9	− 5,7	− 9,7	− 9,5	−11,7	−14,0	−17,0	− 1,1*	−1
6	W. Bröcking	835	− 5,7	− 5,8	− 8,7	− 6,8	− 4,3*	− 7,0	− 9,2	−11,6	−1
7	W. Bröcking	1090	−13,4*	− 8,1	− 5,8	− 5,4	− 4,4	− 4,0	− 6,8	+ 2,4	−
8	W. Bröcking	1080	+11,0	+14,4	+15,8	+12,9	+15,1	+15,7	+15,7	+29,3*	+1
9	W. Bröcking	1084	− 4,1	− 0,4	+ 6,6*	+ 1,5	+ 1.3	+ 2,8	− 8,7	+ 1,8	−1
10	W. Bröcking	890	+ 3,1	+ 5,1	+ 0,5	+11,9	+ 1,3	− 1,3*	+ 2,5	+15,9	+
11	Gebr. Eppner	232	− 5,9	+ 0,8	+ 2,9	− 9,4*	− 1,5	− 0,5	− 1,7	+ 4,8	−
12	Th. Knoblich	2044	+11,9	+15,1*	+ 7,0	+ 1,1	+ 1,3	+ 0,4	− 5,4	− 5,5	−
13	Gebr. Eppner	230	− 7,3	− 0,7	+ 3,8*	−17,6	− 2,0	− 0,4	− 8,6	+ 3,2	−
14	Th. Knoblich	2042	+14,6	+17,0*	+ 9,6	+ 1,5	+ 0,9	+ 0,8	− 8,4	− 1,9	−
15	M. Gerlin	998	−27,9	−28,1*	−19,7	− 8,5	−21,9	−17,2	−19,4	− 3,4*	−
16	M. Gerlin	991	+13,4	+17,5	+18,5	+24,9	+16,5	+18,1	+ 4,8	+26,7*	+
17	W. G. Ehrlich	432	−30,2	−26,7	−31,0	−39,2	−43,4	−43,2	−49,4	− 4,3*	−
18	Gebr. Eppner	231	+27,9	+31,0	+32,9	+ 8,2	+34,9	+27,5	+32,0	+ 9,9	−
19	W. Bröcking	1087	−39,1*	−28,6	−28,5	− 9,7	−27,7	−23,8	−24,3	+ 3,7	−
20	Gebr. Eppner	228	−20,9*	− 8,8	+ 3,6	− 4,6	− 0,1	0,0	+ 3,8	+ 5,0	−
21	Gebr. Eppner	226	−38,6*	−29,4	−15,2	−21,6	− 9,2	− 8,2	+ 3,4	+ 8,2*	−
22	A. Kittel	19	−32,9	−17,5*	−22,1	−38,3	−38,6	−33,3	−43,1	−33,3	−
23	Gebr. Eppner	225	−48,0	−41,7	−23,5	−35,8	−18,0	−17,6	− 9,8	−14.6	−
Chronometrisches Thermometer			−2398,4	−2317,3	−2012,5	−1706,2	−1750,0	−1737,4	−1026,6	−1117,3	−
Mittlere Dekadentemperatur C°			+5,2	+5,5	+7,8	+9,8	+10,3	+10,3	+15,2	+16,1	+
Extreme d. mittl. Tagestemperatur			4,1–8,1	3,6–7,0	6,3–9,3	9,3–10,5	10,1–10,5	10,1–10,9	14,9–15,5	15,3–16,5	14

Digitized by Google

Tabelle II

ogehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

emperatur geordnet.

täglichen Gänge								Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B
1884 Okt. 23 —Nov. 2	1884 Dez. 12 —Dez. 22	1884 Nov. 2 —Nov. 12	1885 März 22 —April 1	1884 Dez. 2 —Dez. 12	1884 Nov. 12 —Nov. 22	1885 April 1 —April 11	1884 Nov. 22 —Dez. 2		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
2* − 8,4	−11,5	− 8,3*	−19,5	−11,8	−10,1	−19,0	−11,0	11,9	2,4
2 + 0,8	− 6,4	− 2,2	−12,6	− 4,3	− 2,3	−13,5*	− 3,8	15,0	3,5
3* + 9,8	+ 2,4	+ 9,3	− 6,5	+ 6,1	+10,6*	− 7,5	+10,1	18,0	4,5
1* + 2,0	− 1,5	+ 1,8	−10,8	− 3,3	− 2,4	−10,2	− 4,6	14,2	6,7
7* − 6,0	−15,4	− 6,7	−22,6	−16,3	− 8,4	−23,9	−12,8	22,8	5,3
2 −18,7	−20,6*	−20,3	−14,7	−19,0	−15,5	−12,8	−14,6	16,3	9,3
8 + 0,1	− 2,3	− 0,6	− 5,4	0,0	+ 5,4	+ 2,0	+ 6,5*	19,9	7,6
3 +21,5	+18,4	+17,5	+ 6,7*	+11,4	+20,7	+ 9,1	+17,0	22,7	7,9
0* − 1,0	− 5,9	0,0	− 9,8	− 0,9	+ 5,7	− 0,4	+ 4,6	19,5	10,7
1 +21,0	+17,7	+22,9*	+16,5	+21,2	+16,9	+16,8	+17,3	24,3	9,0
8 + 3,6	+ 0,1	+ 6,8	+ 1,0	+ 3,3	+13,1*	+ 7,4	+10,6	22,5	10,2
8 − 7,6	−12,2*	− 7,1	− 3,2	−11,1	+ 0,5	+ 3,4	− 3,7	27,3	14,0
8 − 2,6	−17,1	− 7,9	−15,3	−13,6	− 4,0	−10,2	− 4,6	24,0	16,9
8* − 5,8	−10,4	− 6,7	−13,9	− 8,8	− 2,5	− 8,5	− 3,7	31,8	15,6
0 − 6,3	−17,0	− 6,5	−25,5	−19,0	− 9,6	−19,3	−15,8	25,7	19,5
0 +16,3	+ 0,1	+14,9	−11,2*	+ 0,5	+13,8	− 1,9	+ 7,4	37,9	17,7
1* − 9,4	−46,4	−19,2	−52,9	−45,1	−33,5	−49,3	−43,5	51,8	14,4
7 + 7,9	− 1,6	+ 8,3	+25,5	+ 2,2	+14,7	+15,1	+10,2	37,9	22,8
6 − 1,3	− 2,9	− 3,1	−32,3	+ 2,8	+ 2,3	−22,3	+10,9*	50,1	18,9
3 +11,4	+ 1,7	+13,1	+ 2,6	+ 3,6	+18,5*	+12,2	+13,1	48,9	24,5
9 + 0,2	− 5,2	− 2,1	+ 1,7	− 1,2	+ 3,4	+ 5,7	+ 2,6	46,8	23,4
0 −33,2	−48,4	−40,0	−63,1	−53,9	−53,7	−79,2*	−61,6	61,7	20,8
0 − 2,7	− 7,1	+ 4,6	+ 8,4	+ 3,1	+11,3	+12,8*	+10,5	60,8	24,5
1 −395,2	−309,3	+177,6	+215,2	+285,5	+902,6	+907,7	+952,5		
0 +20,3	+20,4	+25,1	+25,1	+25,2	+30,1	+30,1	+30,1		
0 19,7–21,0	19,0–20,9	24,7–25,8	24,8–25,3	24,0–26,2	29,7–30,8	29,8–30,3	29,5–31,0		

Digitized by Google

Gang-

der zur neunten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1885—86

Nach der

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige				
				1885 Okt. 6 —Okt. 16	Okt. 16 —Okt. 26	Okt. 26 —Nov. 5	Nov. 5 —Nov. 15	Nov.
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Se
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	451	Zügelkompensation	+ 6,56	+ 6,59	+ 5,73	+ 6,23	+ 4
2	W. Bröcking, Hamburg	1061	Hülfskompensation	— 5,59†	— 8,87	— 9,09	— 6,51	— 7
3	W. Bröcking, Hamburg	1084	„	— 8,05	—12,36	—11,81	—11,67	—11
4	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	456	Zügelkompensation	+ 9,79	+ 7,62	+ 5,70	+ 7,04	+ 4
5	Matth. Petersen, Altona	169	Gewöhnliche Hülfskompensation	— 3,27	— 6,62	—11,57	—13,21	— 9
6	M. Gerlin, Rostock	998	Hülfskompensation	— 0,81	— 2,68	— 3,60	— 2,51	— 2
7	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	452	Zügelkompensation	— 1,56	— 2,62	— 2,48	— 1,54	— 3
8	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	453	„	+20,37	+16,84	+15,58	+15,08	+14
9	W. Bröcking, Hamburg	1080	Hülfskompensation	— 3,14†	—10,10	—12,05	—12,30	—14
10	H. R. Ekegrén, Genf	17	„	—22,18	—23,41	—21,89	—17,54	—13
11	W. Bröcking, Hamburg	285	„	+ 8,36	+13,40	+20,66	+24,91	+2
12	P. Krahmer, Wurzen	194	„	— 7,51	—14,14	—15,06	—14,10	—1
13	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	458	Zügelkompensation	— 1,07	— 2,29	— 1,16	— 0,48	—
14	Matth. Petersen, Altona	162	Gewöhnliche Hülfskompensation	+ 1,35	+ 1,92	— 2,73	— 6,28	—1
15	W. Bröcking, Hamburg	1087	Hülfskompensation	— 4,23	— 8,42	— 8,89	— 6,84	—
16	W. Bröcking, Hamburg	1088	„	— 7,73	— 5,71	+ 1,86	+ 6,96†	+1
17	A. Kittel, Altona	21	„	+ 4,90	+10,90	+17,55	+23,23	+2
	Chronometrisches Thermometer		Ohne Kompensation	—1102,5	—631,5	—207,0	+174,1	+
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden der hunderttheiligen Skala	+15,1	+20,5	+25,4	+29,8	+
	Extreme d. mittl. Tagestemperatur		„ „ „ „ „	14,1—16,1	19,5—21,2	24,7—26,0	29,0—30,2	2

Digitized by Google

abelle I

gehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

eit **geordnet.**

men der täglichen Gänge

25	Dez. 5	Dez. 15	Dez. 25	1886	Jan. 14	Jan. 24	Febr. 3	Febr. 13	Febr. 23	März 5	März 15	März 25
5	–Dez. 15	–Dez. 25	–1886 Jan. 4	Jan. 4 –Jan. 14	–Jan. 24	–Febr. 3	–Febr. 13	–Febr. 23	–März 5	–März 15	–März 25	–April 4
	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
2†	− 0,11	− 0,85	− 0,64	+ 1,27	+ 0,68	− 0,58	− 2,97	− 4,05	− 5,03	− 3,74	− 2,23	− 1,60
4	−13,54	−12,55	−13,69	−12,73	−12,95	−12,92	−14,30	−15,95	−16,58	−18,32	−15,40	−12,37
7	−13,46	−11.29	− 5,76	− 9,70	− 6,64	− 6,20	− 5,89	− 6,59	−12,79	−16,02	−14,35	− 8,60
3	− 1,31	− 1,87	− 0,87	+ 2,73	+ 0,95	+ 1,28	− 1,11	− 1,80	− 3,42	− 5,60	− 8,05	− 8,27
5	− 8,98	− 7,99	− 2,34	+ 3,31	+ 5,79	+ 4,65	+ 0,66†	− 5,25	−10,19	− 9,47	−10,88	− 7,12
9	− 5,22	− 2,31	+ 0,14†	−10,22	− 8,80	− 8,64	+ 0,24	+ 0,06	− 2,74	− 7,30	− 6,24	− 3,68
9	− 8,07	− 6,30	− 2,97	+ 2,40	+ 4,43	+ 3,82†	− 3,57	− 6,81	−12,71	−14,35	−13,75	−11,68
1	+16,44	+18,26	+20,86	+27,52	+26,31	+25,77	+21,35	+19,95†	+12,90	+10,94	+ 8,23	+ 7,92
1	−17,02	−11,24	−12,50	−18,86	−17,91	−18,35	−14,21	−14,91	−16,72	−21,78	−23,09	−21,03
2	−23,68	−26,13	−23,99	−28,93	−31,30	−34,31†	−26,79	−29,12	−33,71	−35,34	−29,62	−24,53
7†	+13,17	+10,52	+ 8,23	+ 2,61	+ 6,17	+ 4,40	+ 9,80	+ 9,20	+12,77	+17,38	+17,88	+21,87
7	−18,08	−18,79	−13,06†	− 5,83	− 1,42	− 7,71	−11,95	−15,80	−19,30	−24,37	−24,75	−26,50
9	−14,32	−11,19	− 7,52	− 6,67	− 6,88	− 8,25	−11,10	−11,73	−12,02	−15,50	−19,77	−20,77
6	− 7,93	− 8,80	− 7,24	− 5,68	− 5,77	− 6,03	− 8,82	−11,06†	−18,79	−24,49	−25,93	−24,15
3	−19,98	−15,53	−18,86†	−30,96	−34,12	−32,78	−23,27	−24,60	−17,70	−19,85	−19,37	−13,28
3	+22,80	+24,21	+28,01	+25,13	+23,55	+22,77	+26,15	+24,10	+16,42	+12,05	+12,08	+17,50
4†	+ 3,60	− 3,24	− 8,59	− 6,32	− 8,31	− 9,95	−10,63	− 9,99	− 8,27	− 1,18	+ 5,97	+ 8,73
	−683,9	−1111,1	−1685,0	−2269,5	−2275,1	−2278,9	−1933,0	−1608,1	−1295,8	−559,5	−151,7	+418,6
	+20,1	+15,5	+10,7	+5,9	+6,0	+5,9	+10,6	+9,9	+15,7	+20,5	+25,6	+30,3
8	19,0–20,5	15,0–16,6	10,2–11,5	3,3–6,9	5,3–6,3	4,9–6,8	10,0–10,9	10,1–11,3	15,2–16,1	19,9–20,7	25,3–26,0	29,4–31,4

Digitized by Google

Gang

der zur neunten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1885—8

Nach de

Laufende No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summ							
			1886 Jan. 4 —Jan. 14	1886 Jan. 24 —Febr. 3	1886 Jan. 14 —Jan. 24	1886 Febr. 13 —Febr.23	1886 Febr. 3 —Febr.13	1885 Dez. 25 —1886 Jan. 4	1885 Okt. 6 —Okt. 16	1885 Dez. 15 —Dez. 25
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich	451	+ 1,27	− 0,58	+ 0,68	− 4,05	− 2,97	− 0,64	+ 6,56	− 0,85
2	W. Bröcking	1061	−12,73	−12,92	−12,95	−15,95	−14,30	−13,69	− 5,59*	−12,55
3	W. Bröcking	1084	− 9,70	− 6,20	− 6,64	− 6,59	− 5,89	− 5,76*	− 8,05	−11,29
4	W. G. Ehrlich	456	+ 2,73	+ 1,28	+ 0,95	− 1,80	− 1,11	− 0,87	+ 9,79*	− 1,87
5	Matth. Petersen	169	+ 3,31	+ 4,65	+ 5,79*	− 5,25	+ 0,66	− 2,34	− 3,27	− 7,99
6	M. Gerlin	998	−10,22*	− 8,64	− 8,80	+ 0,06	+ 0,24*	+ 0,14	− 0,81	− 2,31
7	W. G. Ehrlich	452	+ 2,40	+ 3,82	+ 4,43*	− 6,81	− 3,57	− 2,97	− 1,56	− 6,30
8	W. G. Ehrlich	453	+27,52*	+25,77	+26,31	+19,95	+21,35	+20,86	+20,37	+18,26
9	W. Bröcking	1080	−18,86	−18,35	−17,91	−14,91	−14,21	−12,50	− 3,14*	−11,24
10	H. R. Ekegrén	17	−28,93	−34,31	−31,30	−29,12	−26,79	−23,99	−22,18	−26,13
11	W. Bröcking	285	+ 2,61*	+ 4,40	+ 6,17	+ 9,20	+ 9,80	+ 8,23	+ 8,36	+10,52
12	P. Krahmer	194	− 5,83	− 7,71	− 1,42*	−15,80	−11,95	−13,06	− 7,51	−18,79
13	W. G. Ehrlich	458	− 6,67	− 8,25	− 6,88	−11,73	−11,10	− 7,52	− 1,07	−11,19
14	Matth. Petersen	162	− 5,68	− 6,03	− 5,77	−11,06	− 8,82	− 7,24	+ 1,35	− 8,80
15	W. Bröcking	1087	−30,96	−32,78	−34,12	−24,60	−23,27	−18,86	− 4,23*	−15,53
16	W. Bröcking	1088	+25,13	+22,77	+23,55	+24,10	+26,15	+28,01*	− 7,73*	+24,21
17	A. Kittel	21	− 6,32	− 9,95	− 8,31	− 9,99	−10,63*	− 8,57	+ 4,90	− 3,24
Chronometrisches Thermometer			−2269,5	−2278,9	−2275,1	−1608,1	−1933,0	−1685,0	−1102,5	−1111,1
Mittlere Dekadentemperatur C°			+5,9	+5,9	+6,0	+9,9	+10,6	+10,7	+15,1	+15,5
Extreme d. mittl. Tagestemperatur			3,3–6,9	4,9–6,8	5,3–6,3	10,1–11,3	10,0–10,9	10,2–11,5	14,1–16,1	15,0–16,6

Digitized by Google

abelle II

ehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

nperatur geordnet.

täglichen Gänge								Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A	Grösster Unterschied zwischer einer Dekadensumme und der folgenden B
1885 Okt. 16 –Okt. 26	1886 März 5 –März 15	1885 Nov. 25 –Dez. 5	1885 Okt. 26 –Nov. 5	1886 März 15 –März 25	1885 Nov. 5 –Nov. 15	1885 Nov. 15 –Nov. 25	1886 März 25 –April 4		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
+ 6,59*	– 3,74	+ 2,42	+ 5,73	– 2,23	+ 6,23	+ 4,25	– 1,60	11,6	2,5
– 8,87	–18,32*	–10,84	– 9,09	–15,40	– 6,51	– 7,61	–12,37	12,7	3,3
–12,36	–16,02*	–10,97	–11,81	–14,35	–11,67	–11,89	– 8,60	10,3	6,2
+ 7,62	– 5,60	+ 0,63	+ 5,70	– 8,05	+ 7,04	+ 4,74	– 8,27*	18,1	4,1
– 6,62	– 9,47	– 7,65	–11,57	–10,88	–13,21*	– 9,15	– 7,12	19,0	5,9
– 2,68	– 7,30	– 3,49	– 3,60	– 6,24	– 2,51	– 2,33	– 3,68	10,5	10,4
– 2,62	–14,35*	– 5,49	– 2,48	–13,75	– 1,54	– 3,29	–11,68	18,8	7,4
+16,84	+10,94	+15,71	+15,58	+ 8,23	+15,08	+14,71	+ 7,92*	19,6	7,0
–10,10	–21,78	–15,41	–12,05	–23,09*	–12,30	–14,26	–21,03	19,9	7,0
–23,41	–35,34*	–18,32	–21,89	–29,62	–17,54	–15,76*	–24,53	19,6	7,5
+13,40	+17,38	+20,87	+20,66	+17,88	+24,91*	+24,39	+21,87	22,3	7,7
–14,14	–24,37	–14,27	–15,06	–24,75	–14,10	–12,19	–26,50*	25,1	7,2
– 2,29	–15,50	–11,19	– 1,16	–19,77	– 0,48*	– 1,30	–20,77*	20,3	9,9
+ 1,92*	–24,49	–11,26	– 2,73	–25,93*	– 6,28	–12,27	–24,15	27,8	7,7
– 8,42	–19,85	–12,63	– 8,89	–19,37	– 6,84	– 7,42	–13,28	29,9	12,1
– 5,71	+12,05	+21,86	+ 1,86	+12,08	+ 6,96	+16,24	+17,50	35,7	9,3
+10,90	– 1,18	+14,44	+17,55	+ 5,97	+23,23*	+22,31	+ 8,73	33,9	10,8
–631,5	–559,5	–96,1	–207,0	–151,7	+174,1	+180,7	+418,6		
+20,5	+20,5	+25,3	+25,4	+25,6	+29,8	+29,9	+30,3		
19,5–21,2	19,9–20,7	24,8–25,8	24,7–26,0	25,3–26,0	29,0–30,2	29,2–30,2	29,4–31,4		

Digitized by Google

Prüfungen einzeln die Anordnung der ganzen Rechnung darzulegen. — Es möge noch bemerkt werden, dass in Folge der Bitte eines auswärtigen Institutes die Berechnung der Gangformeln für die in der neunten Konkurrenz-Prüfung untersuchten Instrumente zuerst vorgenommen wurde. Das hier zu Grunde gelegte Schema entspricht im Allgemeinen dem auch sonst für Ausgleichungs-Rechnungen üblichen. Die Praxis der Rechnung sowie die speziellen Werthe der einzelnen Koeffizienten gaben aber Veranlassung bei der darauf vorgenommenen Berechnung der Gangformeln für die siebente Konkurrenz-Prüfung eine vollständig andere Anordnung zu wählen, welche wesentlich zur Abkürzung der numerischen Rechnung beitrug. Bei der zuletzt vorgenommenen Berechnung der Gangformeln für die achte Konkurrenz-Prüfung wurden dann noch in Bezug auf die Substitutionen sowie in Bezug auf die Annahme des Anfangspunktes der Zählung für die Zeit-Glieder einige weitere Aenderungen vorgenommen, welche in erster Linie den allgemeinen für sämmtliche Chronometer dieser Prüfung geltenden Theil der Rechnung vereinfachten. Die hier gewählte Anordnung kann deshalb als die geeignetste für den vorliegenden Zweck bezeichnet werden.

Siebente Chronometer-Konkurrenz-Prüfung (Winter 1883—84). Bezeichnet man mit g_0 den mittleren Dekadengang während der ganzen Dauer der Prüfung und substituirt man

$$g-g_0 = x \qquad 100 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt^2} = t \qquad g'-g_0 = n$$

$$\frac{dg}{dt} = y \qquad \frac{1}{2}\frac{d^2g}{d\theta^2} = u$$

$$\frac{dg}{d\theta} = z \qquad 10 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt\,d\theta} = w$$

so ergeben sich als Grundlage für die Ausgleichungs-Rechnung aus dem vorliegenden Beobachtungs-Material die folgenden Bedingungs-Gleichungen:

1)	$x-90y+0{,}1z+81t+0{,}0u-0{,}9w-n=0$	$\sigma = -8{,}8$
2)	$x-80y+5{,}0z+64t+25{,}0u-40{,}0w-n=0$	$\sigma = -25{,}0$
3)	$x-70y+9{,}8z+49t+96{,}0u-68{,}6w-n=0$	$\sigma = +17{,}2$
4)	$x-60y+13{,}9z+36t+193{,}2u-83{,}4w-n=0$	$\sigma = +100{,}7$
5)	$x-50y+15{,}4z+25t+237{,}2u-77{,}0w-n=0$	$\sigma = +151{,}6$
6)	$x-40y+10{,}1z+16t+102{,}0u-40{,}4w-n=0$	$\sigma = +48{,}7$
7)	$x-30y+5{,}1z+9t+26{,}0u-15{,}3w-n=0$	$\sigma = -4{,}2$
8)	$x-20y+0{,}4z+4t+0{,}2u-0{,}8w-n=0$	$\sigma = -15{,}2$
9)	$x-10y-4{,}8z+1t+23{,}0u+4{,}8w-n=0$	$\sigma = +15{,}0$
10)	$x-0y-7{,}5z+0t+56{,}2u+0{,}0w-n=0$	$\sigma = +49{,}7$
11)	$x+10y-7{,}6z+1t+57{,}8u-7{,}6w-n=0$	$\sigma = +54{,}6$
12)	$x+20y-8{,}4z+4t+70{,}6u-16{,}8w-n=0$	$\sigma = +70{,}4$
13)	$x+30y-5{,}2z+9t+27{,}0u-15{,}6w-n=0$	$\sigma = +46{,}2$
14)	$x+40y-4{,}9z+16t+24{,}0u-19{,}6w-n=0$	$\sigma = +56{,}5$
15)	$x+50y+0{,}1z+25t+0{,}0u+0{,}5w-n=0$	$\sigma = +76{,}6$
16)	$x+60y+5{,}1z+36t+26{,}0u+30{,}6w-n=0$	$\sigma = +158{,}7$
17)	$x+70y+10{,}3z+49t+106{,}1u+72{,}1w-n=0$	$\sigma = +308{,}5$
18)	$x+80y+15{,}5z+64t+240{,}2u+124{,}0w-n=0$	$\sigma = +524{,}7$

Es muss hinzugefügt werden, dass als Anfangspunkt der Zählung für die Accelerationsglieder das Datum 1884 Januar 8, und die Temperatur 15° C. als Anfangspunkt der Zählung für die Temperaturen gewählt worden ist. — In der Kolumne n sind für die verschiedenen Chronometer die Zahlenwerthe von $g-g_0$, d. h. beobachteter Dekadengang minus mittlerer Dekadengang, einzusetzen.

Digitized by Google

Aus den vorstehenden Bedingungs-Gleichungen wurden als Koeffizienten der Normal-Gleichungen die folgenden Werthe abgeleitet.

$[a\,a]$	$[a\,b]$	$[a\,c]$	$[a\,d]$	$[a\,e]$	$[a\,f]$	$[a\,\sigma]$
+18,0	−90,0	+52,40	+489,0	+1310,50	−154,00	+1625,90
	$[b\,b]$	$[b\,c]$	$[b\,d]$	$[b\,e]$	$[b\,f]$	$[b\,\sigma]$
	+48900,0	−1540,00	−7290,0	−5303,0	+34144,00	+68821,00
		$[c\,c]$	$[c\,d]$	$[c\,e]$	$[c\,f]$	$[c\,\sigma]$
		+1310,62	+3414,4	+11693,35	−530,08	+14400,69
			$[d\,d]$	$[d\,e]$	$[d\,f]$	$[d\,\sigma]$
			+24105,0	+43553,9	+350,00	+64622,30
				$[e\,e]$	$[e\,f]$	$[e\,\sigma]$
				+197458,01	−10657,99	+238054,77
					$[f\,f]$	$[f\,\sigma]$
					+43559,80	+66711,73

Die weitere Auflösung der Normal-Gleichungen ist nun auf Grund der folgenden Betrachtungen in einer von dem sonst üblichen Verfahren abweichenden Weise ausgeführt worden.

Denkt man sich die Normal-Gleichungen

$$\left.\begin{aligned}
[a\,a]\,x + [a\,b]\,y + [a\,c]\,z + [a\,d]\,t + [a\,e]\,u + [a\,f]\,w &= [a\,n]\\
[b\,a]\,x + [b\,b]\,y + [b\,c]\,z + [b\,d]\,t + [b\,e]\,u + [b\,f]\,w &= [b\,n]\\
[c\,a]\,x + [c\,b]\,y + [c\,c]\,z + [c\,d]\,t + [c\,e]\,u + [c\,f]\,w &= [c\,n]\\
[d\,a]\,x + [d\,b]\,y + [d\,c]\,z + [d\,d]\,t + [d\,e]\,u + [d\,f]\,w &= [d\,n]\\
[e\,a]\,x + [e\,b]\,y + [e\,c]\,z + [e\,d]\,t + [e\,e]\,u + [e\,f]\,w &= [e\,n]\\
[f\,a]\,x + [f\,b]\,y + [f\,c]\,z + [f\,d]\,t + [f\,e]\,u + [f\,f]\,w &= [f\,n]
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (\mathrm{I})$$

der Reihe nach mit den zunächst noch unbestimmten Faktoren X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 und X_6 multiplizirt und sämmtliche so gebildete Gleichungen addirt, so kann man diesen unbestimmten Faktoren die Bedingung unterlegen, dass nach der Addition die Koeffizienten der Unbekannten y, z, t, u und w der Null gleich, der Koeffizient von x aber der Einheit gleich werden soll. Diesen Bedingungen gemäss ergeben sich daher für die Bestimmung der Faktoren X die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}
[a\,a]\,X_1 + [a\,b]\,X_2 + [a\,c]\,X_3 + [a\,d]\,X_4 + [a\,e]\,X_5 + [a\,f]\,X_6 &= 1\\
[b\,a]\,X_1 + [b\,b]\,X_2 + [b\,c]\,X_3 + [b\,d]\,X_4 + [b\,e]\,X_5 + [b\,f]\,X_6 &= 0\\
[c\,a]\,X_1 + [c\,b]\,X_2 + [c\,c]\,X_3 + [c\,d]\,X_4 + [c\,e]\,X_5 + [c\,f]\,X_6 &= 0\\
[d\,a]\,X_1 + [d\,b]\,X_2 + [d\,c]\,X_3 + [d\,d]\,X_4 + [d\,e]\,X_5 + [d\,f]\,X_6 &= 0\\
[e\,a]\,X_1 + [e\,b]\,X_2 + [e\,c]\,X_3 + [e\,d]\,X_4 + [e\,e]\,X_5 + [e\,f]\,X_6 &= 0\\
[f\,a]\,X_1 + [f\,b]\,X_2 + [f\,c]\,X_3 + [f\,d]\,X_4 + [f\,e]\,X_5 + [f\,f]\,X_6 &= 0
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (\mathrm{II})$$

Die Auflösung dieses Gleichungs-Systems kann in bekannter Weise erfolgen, und zwar treten an die Stelle der Grössen $[a\,n]$, $[b\,n]$ . . . . . $[f\,n]$ des allgemeinen Schemas die Werthe ein

$$[a\,n] = 1 \qquad [b\,n] = [c\,n] = [d\,n] = [e\,n] = [f\,n] = 0$$

Erinnert man sich ferner, dass die allgemein bei Ableitung der Werthe der Unbekannten benutzten Hülfsgrössen A_1, A_2 . . . . A_5 durch die folgenden Gleichungen definirt werden,

$$\left.\begin{aligned}
A_1 &= -\frac{[a\,b]}{[a\,a]}\\
A_2 &= -\frac{[a\,c]}{[a\,a]} - \frac{[b\,c_1]}{[b\,b_1]}A_1\\
A_3 &= -\frac{[a\,d]}{[a\,a]} - \frac{[b\,d_1]}{[b\,b_1]}A_1 - \frac{[c\,d_2]}{[c\,c_2]}A_2\\
A_4 &= -\frac{[a\,e]}{[a\,a]} - \frac{[b\,e_1]}{[b\,b_1]}A_1 - \frac{[c\,e_2]}{[c\,c_2]}A_2 - \frac{[d\,e_3]}{[d\,d_3]}A_3\\
A_5 &= -\frac{[a\,f]}{[a\,a]} - \frac{[b\,f_1]}{[b\,b_1]}A_1 - \frac{[c\,f_2]}{[c\,c_2]}A_2 - \frac{[d\,f_3]}{[d\,d_3]}A_3 - \frac{[e\,f_4]}{[e\,e_4]}A_4
\end{aligned}\right\}$$

Digitized by Google

so erkennt man durch weitere Umformungen, welche hier indessen unterdrückt werden mögen, dass sich für den vorliegenden Fall ergiebt:

$$\begin{aligned} [a\,n] &= 1 & [d\,n_3] &= A_3 \\ [b\,n_1] &= A_2 & [e\,n_4] &= A_4 \\ [c\,n_2] &= A_2 & [f\,n_5] &= A_5 \end{aligned}$$

Die Unbekannten des Gleichungs-Systems II nehmen daher die Werthe an:

$$\left.\begin{aligned} X_1 &= \frac{1}{[a\,a]} + \frac{A_1\,A_1}{[b\,b_1]} + \frac{A_2\,A_2}{[c\,c_2]} + \frac{A_3\,A_3}{[d\,d_3]} + \frac{A_4\,A_4}{[e\,e_4]} + \frac{A_5\,A_5}{[f\,f_5]} \\ X_2 &= \frac{A_1}{[b\,b_1]} + \frac{A_2\,B_2}{[c\,c_2]} + \frac{A_3\,B_3}{[d\,d_3]} + \frac{A_4\,B_4}{[e\,e_4]} + \frac{A_5\,B_5}{[f\,f_5]} \\ X_3 &= \frac{A_2}{[c\,c_2]} + \frac{A_3\,C_3}{[d\,d_3]} + \frac{A_4\,C_4}{[e\,e_4]} + \frac{A_5\,C_5}{[f\,f_5]} \\ X_4 &= \frac{A_3}{[d\,d_3]} + \frac{A_4\,D_4}{[e\,e_4]} + \frac{A_5\,D_5}{[f\,f_5]} \\ X_5 &= \frac{A_4}{[e\,e_4]} + \frac{A_5\,E_5}{[f\,f_5]} \\ X_6 &= \frac{A_5}{[f\,f_5]} \end{aligned}\right\}$$

Denkt man sich ferner in ähnlicher Weise die Gleichungen des Systems I einzeln mit den noch unbestimmten Faktoren Y_1, $Y_2 \ldots\ldots Y_6$ multiplizirt und unterwirft man nach erfolgter Addition der Gleichungen diese Faktoren der Bedingung, dass der Koeffizient von y gleich der Einheit, sämmtliche anderen Koeffizienten aber der Null gleich werden sollen, so hat man für die Y das neue Gleichungs-System

$$\left.\begin{aligned} [a\,a]Y_1 + [a\,b]Y_2 + [a\,c]Y_3 + [a\,d]Y_4 + [a\,e]Y_5 + [a\,f]Y_6 &= 0 \\ [b\,a]Y_1 + [b\,b]Y_2 + [b\,c]Y_3 + [b\,d]Y_4 + [b\,e]Y_5 + [b\,f]Y_6 &= 1 \\ [c\,a]Y_1 + [c\,b]Y_2 + [c\,c]Y_3 + [c\,d]Y_4 + [c\,e]Y_5 + [c\,f]Y_6 &= 0 \\ [d\,a]Y_1 + [d\,b]Y_2 + [d\,c]Y_3 + [d\,d]Y_4 + [d\,e]Y_5 + [d\,f]Y_6 &= 0 \\ [e\,a]Y_1 + [e\,b]Y_2 + [e\,c]Y_3 + [e\,d]Y_4 + [e\,e]Y_5 + [e\,f]Y_6 &= 0 \\ [f\,a]Y_1 + [f\,b]Y_2 + [f\,c]Y_3 + [f\,d]Y_4 + [f\,e]Y_5 + [f\,f]Y_6 &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \text{(III)}$$

Unter Benutzung der bekannten Definitions-Gleichungen für die Hülfsgrössen B_2, B_3, B_4 und B_5, nämlich

$$\left.\begin{aligned} B_2 &= -\frac{[b\,c_1]}{[b\,b_1]} \\ B_3 &= -\frac{[b\,d_1]}{[b\,b_1]} - \frac{[c\,d_2]}{[c\,c_2]}B_2 \\ B_4 &= -\frac{[b\,e_1]}{[b\,b_1]} - \frac{[c\,e_2]}{[c\,c_2]}B_2 - \frac{[d\,e_3]}{[d\,d_3]}B_3 \\ B_5 &= -\frac{[b\,f_1]}{[b\,b_1]} - \frac{[c\,f_2]}{[c\,c_2]}B_2 - \frac{[d\,f_3]}{[d\,d_3]}B_3 - \frac{[e\,f_4]}{[e\,e_4]}B_4 \end{aligned}\right\}$$

lässt sich nun in ähnlicher Weise wie vorhin zeigen, dass für das Gleichungs-System III

$$\begin{aligned} [a\,n] &= 0 & [d\,n_3] &= B_3 \\ [b\,n_1] &= B_1 & [e\,n_4] &= B_4 \\ [c\,n_2] &= B_2 & [f\,n_5] &= B_5 \end{aligned}$$

wird. Es nehmen deshalb die Unbekannten dieses Systems die Werthe an:

Digitized by Google

$$\left.\begin{aligned}
Y_1 &= \frac{A_1}{[b\,b_1]} + \frac{B_2\,A_2}{[c\,c_2]} + \frac{B_3\,A_3}{[d\,d_3]} + \frac{B_4\,A_4}{[e\,e_4]} + \frac{B_5\,A_5}{[ff_5]}\\
Y_2 &= \frac{1}{[b\,b_1]} + \frac{B_2\,B_2}{[c\,c_2]} + \frac{B_3\,B_3}{[d\,d_3]} + \frac{B_4\,B_4}{[e\,e_4]} + \frac{B_5\,B_5}{[ff_5]}\\
Y_3 &= \frac{B_2}{[c\,c_2]} + \frac{B_3\,C_3}{[d\,d_3]} + \frac{B_4\,C_4}{[e\,e_4]} + \frac{B_5\,C_5}{[ff_5]}\\
Y_4 &= \frac{B_3}{[d\,d_3]} + \frac{B_4\,D_4}{[e\,e_4]} + \frac{B_5\,D_5}{[ff_5]}\\
Y_5 &= \frac{B_4}{[e\,e_4]} + \frac{B_5\,E_5}{[ff_5]}\\
Y_6 &= \frac{B_5}{[ff_5]}
\end{aligned}\right\}$$

Man erkennt sofort, in welcher Weise die Entwickelung fortzusetzen sein wird: man gelangt vermittelst der bekannten Hülfsgrössen

$$\left.\begin{aligned}
C_3 &= -\frac{[c\,d_2]}{[c\,c_2]}\\
C_4 &= -\frac{[c\,e_2]}{[c\,c_2]} - \frac{[d\,e_3]}{[d\,d_3]}\,C_3\\
C_5 &= -\frac{[c\,f_2]}{[c\,c_2]} - \frac{[d\,f_3]}{[d\,d_3]}\,C_3 - \frac{[e\,f_4]}{[e\,e_4]}\,C_4
\end{aligned}\right| \quad \left.\begin{aligned}
D_4 &= -\frac{[d\,e_3]}{[d\,d_3]}\\
D_5 &= -\frac{[d\,f_3]}{[d\,d_3]} - \frac{[e\,f_4]}{[e\,e_4]}\,D_4
\end{aligned}\right| \quad E_5 = -\frac{[e\,f_4]}{[e\,e_4]}$$

zu den neuen Werthen

$$\left.\begin{aligned}
Z_1 &= \frac{A_2}{[c\,c_2]} + \frac{C_3\,A_3}{[d\,d_3]} + \frac{C_4\,A_4}{[e\,e_4]} + \frac{C_5\,A_5}{[ff_5]}\\
Z_2 &= \frac{B_2}{[c\,c_2]} + \frac{C_3\,B_3}{[d\,d_3]} + \frac{C_4\,B_4}{[e\,e_4]} + \frac{C_5\,B_5}{[ff_5]}\\
Z_3 &= \frac{1}{[c\,c_2]} + \frac{C_3\,C_3}{[d\,d_3]} + \frac{C_4\,C_4}{[e\,e_4]} + \frac{C_5\,C_5}{[ff_5]}\\
Z_4 &= \frac{C_3}{[d\,d_3]} + \frac{C_4\,D_4}{[e\,e_4]} + \frac{C_5\,D_5}{[ff_5]}\\
Z_5 &= \frac{C_4}{[e\,e_4]} + \frac{C_5\,D_5}{[ff_5]}\\
Z_6 &= \frac{C_5}{[ff_5]}
\end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned}
T_1 &= \frac{A_3}{[d\,d_3]} + \frac{D_4\,A_4}{[e\,e_4]} + \frac{D_5\,A_5}{[ff_5]}\\
T_2 &= \frac{B_3}{[d\,d_3]} + \frac{D_4\,B_4}{[e\,e_4]} + \frac{D_5\,B_5}{[ff_5]}\\
T_3 &= \frac{C_3}{[d\,d_3]} + \frac{D_4\,C_4}{[e\,e_4]} + \frac{D_5\,C_5}{[ff_5]}\\
T_4 &= \frac{1}{[d\,d_3]} + \frac{D_4\,D_4}{[e\,e_4]} + \frac{D_5\,D_5}{[ff_5]}\\
T_5 &= \frac{D_4}{[e\,e_4]} + \frac{D_5\,E_5}{[ff_5]}\\
T_6 &= \frac{D_5}{[ff_5]}
\end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned}
U_1 &= \frac{A_4}{[e\,e_4]} + \frac{E_5\,A_5}{[ff_5]}\\
U_2 &= \frac{B_4}{[e\,e_4]} + \frac{E_5\,B_5}{[ff_5]}\\
U_3 &= \frac{C_4}{[e\,e_4]} + \frac{E_5\,C_5}{[ff_5]}\\
U_4 &= \frac{D_4}{[e\,e_4]} + \frac{E_5\,D_5}{[ff_5]}\\
U_5 &= \frac{1}{[e\,e_4]} + \frac{E_5\,E_5}{[ff_5]}\\
U_6 &= \frac{E_5}{[ff_5]}
\end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned}
W_1 &= \frac{A_5}{[ff_5]}\\
W_2 &= \frac{B_5}{[ff_5]}\\
W_3 &= \frac{C_5}{[ff_5]}\\
W_4 &= \frac{D_5}{[ff_5]}\\
W_5 &= \frac{E_5}{[ff_5]}\\
W_6 &= \frac{1}{[ff_5]}
\end{aligned}\right\}$$

Digitized by Google

Wie eine Vergleichung zeigt, tritt auch hier wieder die symmetrische Form auf; es ist nämlich

$$\begin{array}{lll|lll|lll|lll|lll} Y_1 = X_2 & & & T_1 = X_4 & & & U_1 = X_5 & & & U_4 = T_5 & & & W_3 = Z_6 \\ Z_1 = X_3 & & & T_2 = Y_4 & & & U_2 = Y_5 & & & W_1 = X_6 & & & W_4 = T_6 \\ Z_2 = Y_3 & & & T_3 = Z_4 & & & U_3 = Z_5 & & & W_2 = Y_6 & & & W_5 = U_6 \end{array}$$

Es bedarf daher bei der numerischen Berechnung nicht etwa der Ermittelung von 36 sondern nur von 21 Hülfsgrössen. Ausserdem ist man zum Zwecke der Berechnung der wahrscheinlichen Fehler der Unbekannten ohnehin veranlasst 6 dieser Hülfsgrössen zu bilden, denn man erkennt sofort durch Vergleichung der bekannten Formeln mit den obigen Werthen:

$$\begin{array}{ll} r_x = (9{,}8290)\sqrt{\frac{X_1}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} & r_t = (9{,}8290)\sqrt{\frac{T_4}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} \\ r_y = (9{,}8290)\sqrt{\frac{Y_2}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} & r_u = (9{,}8290)\sqrt{\frac{U_5}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} \\ r_z = (9{,}8290)\sqrt{\frac{Z_3}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} & r_w = (9{,}8290)\sqrt{\frac{W_6}{m-\mu}}\sqrt{[v\,v]} \end{array}$$

wo die r die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Unbekannten, m die Anzahl der Bedingungs-Gleichungen und μ die Anzahl der Unbekannten bezeichnet.

Auf Grund der bisherigen Entwickelungen stellen sich nunmehr die Werthe der Unbekannten in der Form dar:

$$\left.\begin{array}{l} x = X_1[an] + X_2[bn] + X_3[cn] + X_4[dn] + X_5[en] + X_6[fn] \\ y = Y_1[an] + Y_2[bn] + Y_3[cn] + Y_4[dn] + Y_5[en] + Y_6[fn] \\ z = Z_1[an] + Z_2[bn] + Z_3[cn] + Z_4[dn] + Z_5[en] + Z_6[fn] \\ t = T_1[an] + T_2[bn] + T_3[cn] + T_4[dn] + T_5[en] + T_6[fn] \\ u = U_1[an] + U_2[bn] + U_3[cn] + U_4[dn] + U_5[en] + U_6[fn] \\ w = W_1[an] + W_2[bn] + W_3[cn] + W_4[dn] + W_5[en] + W_6[fn] \end{array}\right\}$$

Diese Form ist für die numerische Rechnung dann äusserst bequem, wenn es sich um die Auflösung vieler Systeme von Normal-Gleichungen handelt, welche bis auf die Werthe der Summengrössen $[a\,n]$, $[b\,n]$ ..... $[f\,n]$ vollständig identisch sind. Dieser Fall aber tritt ein bei der Berechnung der Gangformeln für Chronometer, welche während der Untersuchung den gleichen äusseren Bedingungen unterworfen worden sind.

Für den hier vorliegenden Fall vereinfacht sich die Rechnung noch wesentlich durch die vorhin angeführte Substitution

$$n = g' - g_0$$

wo g_0 den mittleren Dekadengang während der ganzen Prüfung bezeichnet. Weil in allen Bedingungs-Gleichungen $a = 1$ ist, so wird durch diese Substitution für jedes Chronometer die Summengrösse $[a\,n] = 0$ werden.*) Setzt man schliesslich noch:

$$\begin{array}{llll} \frac{X_3}{X_2} = X_3^\circ & \frac{X_4}{X_2} = X_4^\circ & \frac{X_5}{X_2} = X_5^\circ & \frac{X_6}{X_2} = X_6^\circ \\ \frac{Y_3}{Y_2} = Y_3^\circ & \frac{Y_4}{Y_2} = Y_4^\circ & \frac{Y_5}{Y_2} = Y_5^\circ & \frac{Y_6}{Y_2} = Y_6^\circ \end{array}$$

u. s. w.

*) Eine weitere den allgemeinen Theil der Rechnung noch etwas abkürzende Annahme ist bei der Berechnung der Gangformeln für die achte Konkurrenz-Prüfung zur Anwendung gekommen (siehe pag. 22).

Digitized by Google

so gelangt man zu der bei der numerischen Berechnung der Gangformeln verwendeten Form:

$$\left.\begin{aligned} x &= X_2([bn] + X_3^\circ[cn] + X_4^\circ[dn] + X_5^\circ[en] + X_6^\circ[fn]) \\ y &= Y_2([bn] + Y_3^\circ[cn] + Y_4^\circ[dn] + Y_5^\circ[en] + Y_6^\circ[fn]) \\ z &= Z_2([bn] + Z_3^\circ[cn] + Z_4^\circ[dn] + Z_5^\circ[en] + Z_6^\circ[fn]) \\ t &= T_2([bn] + T_3^\circ[cn] + T_4^\circ[dn] + T_5^\circ[en] + T_6^\circ[fn]) \\ u &= U_2([bn] + U_3^\circ[cn] + U_4^\circ[dn] + U_5^\circ[en] + U_6^\circ[fn]) \\ w &= W_2([bn] + W_3^\circ[cn] + W_4^\circ[dn] + W_5^\circ[en] + W_6^\circ[fn]) \end{aligned}\right\}$$

Es mögen hier nun zunächst die numerischen Werthe der wesentlichsten Hülfsgrössen folgen, welche sich in dem nach obigem Schema durchgeführten allgemeinen Theile der Rechnung ergeben hatten. Bei diesen Berechnungen wurden stets 6-stellige Logarithmentafeln benutzt, und es wurde in bekannter Weise die Richtigkeit der erhaltenen Werthe durch Einführung von Summengliedern (in horizontaler Reihe) geprüft.

$\log A_1$	$\log A_2$	$\log A_3$	$\log A_4$	$\log A_5$
0,698 970	0,443 923 n	1,343 634 n	1,836 918 n	1,394 467
	$\log B_2$	$\log B_3$	$\log B_4$	$\log B_5$
	8,421 237	8,750 449	9,236 316 n	9,883 073 n
		$\log C_3$	$\log C_4$	$\log C_5$
		0,219 321 n	0,913 099 n	9,718 397
			$\log D_4$	$\log D_5$
			9,841 473	9,944 942 n
				$\log E_5$
				8,507 907

$\log X_1$	$\log X_2$	$\log X_3$	$\log X_4$	$\log X_5$	$\log X_6$
9,460 182	7,128 996 n	8,223 041	7,768 845 n	7,187 571 n	7,289 743
	$\log Y_2$	$\log Y_3$	$\log Y_4$	$\log Y_5$	$\log Y_6$
	5,834 085	5,083 585	5,762 336	4,774 805 n	5,778 349 n
		$\log Z_3$	$\log Z_4$	$\log Z_5$	$\log Z_6$
		7,455 377	6,599 211 n	6,278 078 n	5,613 673
			$\log T_4$	$\log T_5$	$\log T_6$
			6,322 576	5,145 176	5,840,218 n
				$\log U_5$	$\log U_6$
				5,369 513	4,403 183
					$\log W_6$
					5,895 276

$$\frac{r_x}{\sqrt{[v\,v]}} = (9{,}019\,475) \qquad \frac{r_t}{\sqrt{[v\,v]}} = (7{,}450\,672)$$

$$\frac{r_y}{\sqrt{[v\,v]}} = (7{,}206\,427) \qquad \frac{r_u}{\sqrt{[v\,v]}} = (6{,}974\,141)$$

$$\frac{r_z}{\sqrt{[v\,v]}} = (8{,}017\,073) \qquad \frac{r_w}{\sqrt{[v\,v]}} = (7{,}237\,022)$$

$$x = (7{,}128\,996\,n)\{[bn] + (1{,}094\,045\,n)[cn] + (0{,}639\,849\ \ )[dn] + (0{,}058\,575\ \ )[en] + (0{,}160\,747\,n)[fn]\}$$
$$y = (5{,}834\,085\ \ )\{[bn] + (9{,}249\,500\ \ )[cn] + (9{,}928\,251\ \ )[dn] + (8{,}940\,720\,n)[en] + (9{,}944\,264\,n)[fn]\}$$
$$z = (5{,}083\,585\ \ )\{[bn] + (2{,}371\,792\ \ )[cn] + (1{,}515\,626\,n)[dn] + (1{,}194\,493\,n)[en] + (0{,}530\,088\ \ )[fn]\}$$
$$t = (5{,}762\,336\ \ )\{[bn] + (0{,}836\,875\,n)[cn] + (0{,}560\,240\ \ )[dn] + (9{,}382\,840\ \ )[en] + (0{,}077\,882\,n)[fn]\}$$
$$u = (4{,}774\,805\,n)\{[bn] + (1{,}503\,273\ \ )[cn] + (0{,}370\,371\,n)[dn] + (0{,}594\,708\,n)[en] + (9{,}628\,378\,n)[fn]\}$$
$$w = (5{,}778\,349\,n)\{[bn] + (9{,}835\,324\,n)[cn] + (0{,}061\,869\ \ )[dn] + (8{,}624\,834\,n)[en] + (0{,}116\,927\,n)[fn]\}$$

Digitized by Google

Die Berechnung der für jedes Chronometer einzeln zu bildenden Produkte $[bn]$, $[cn]$ ..... $[fn]$ liess sich in bequemer Weise mit Hülfe der grossen Crelle'schen Multiplikationstafeln ausführen, wobei wiederum durch Einführung horizontaler Summenglieder eine vollständig scharfe Kontrolle hergestellt wurde.

Endlich wurden die Werthe der Unbekannten x, y, z, t, u und w auf Grund der soeben gegebenen Formeln vermittelst 6-stelliger logarithmischer Rechnung erlangt. Die Kontrolle konnte in diesem Theile durch Einführung vertikaler Summenglieder ausgeführt werden, indem für je 14 Chronometer $\Sigma[bn]$, $\Sigma[cn]$ ..... $\Sigma[fn]$ gebildet und mit den in dieser Weise erhaltenen Werthen gleiche Operationen wie mit den Einzelsummen vorgenommen wurden.

Es erübrigt nunmehr noch einige Worte über die für jedes Chronometer ebenfalls einzeln auszuführende Berechnung der Grössen $[nn]$ und $[vv]$ hinzuzufügen. Da sich bei der hier gewählten Anlage der ganzen Rechnung bequeme Formeln zur Prüfung der für diese Ausdrücke erlangten numerischen Werthe nicht boten, so wurden die Grössen $[nn]$ und $[vv]$ durch unabhängige Doppelrechnung kontrollirt. Die hier benutzte Formel

$$[vv] = [nn] - x[an] - y[bn] - z[cn] - t[dn] - u[en] - w[fn]$$

wurde durch das Verschwinden des zweiten Gliedes der rechten Seite wiederum etwas vereinfacht. — Mit Hülfe der so erlangten Werthe von $[vv]$ erfolgte schliesslich nach obigen Formeln die Berechnung der wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Unbekannten.

Die Durchführung des soeben entwickelten Rechnungs-Schemas ergab für die einzelnen Chronometer die auf Seite 23 und 24 folgenden Werthe der Unbekannten und der wahrscheinlichen Fehler der letzteren.

Es möge noch hinzugefügt werden, dass durch ganz unabhängige Berechnung der Gangformeln für das Chronometer No. 1 nach dem allgemein üblichen Schema für Ausgleichungs-Rechnungen vollkommen gleiche Werthe wie oben gefunden worden sind. Endlich sind die oben für das Chronometer No. 5 erhaltenen Werthe für die Unbekannten in die 18 Bedingungs-Gleichungen eingesetzt worden, und es hat sich auch hier eine vollständige Uebereinstimmung der Summe der Fehlerquadrate mit dem theoretisch abgeleiteten Werthe ergeben. Sämmtliche rechnerische Operationen sind mithin durchgreifend kontrollirt.

Achte Chronometer-Konkurrenz-Prüfung (Winter 1884—85). Das bei der Berechnung der Gangformeln für die achte Konkurrenz-Prüfung angewendete Schema gründete sich im Allgemeinen auf die vorhin gegebenen theoretischen Entwickelungen. Nur ist hier durch den Umstand, dass genau die Mitte der Untersuchungszeit als Anfangspunkt der Zählung für die Accelerationsglieder benutzt worden ist, eine nicht unwesentliche Abkürzung des allgemeinen Theiles der Rechnung bewirkt worden. Weil nämlich in sämmtlichen Bedingungs-Gleichungen $a = 1$ ist, so wurde

$$[ab] = 0 \qquad [bd] = 0 \qquad A_1 = 0$$

Durch die auch hier vorgenommene Einführung des mittleren Dekadenganges (g_0) wurde ebenso wie im vorigen Falle überall $[an] = 0$.

Unter Anwendung der Substitutionen

$$\begin{array}{l|l|l} g'-g_0 = x & 100 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt^2} = t & g'-g = n \\ \frac{dg}{dt} = y & \frac{1}{2}\frac{d_2 g}{d\theta^2} = u & \\ \frac{dg}{d\theta} = z & 10 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt\,d\theta} = w & \end{array}$$

wurden als Grundlage des allgemeinen Theiles der Ausgleichungs-Rechnung die folgenden Bedingungs-Gleichungen gefunden:

1)	$x - 85y + 1{,}1z + 72{,}2t + 1{,}2u - 9{,}3w - n = 0$	$\sigma = -18{,}8$
2)	$x - 75y + 5{,}3z + 56{,}2t + 28{,}1u - 39{,}7w - n = 0$	$\sigma = -24{,}1$
3)	$x - 65y + 10{,}1z + 42{,}2t + 102{,}0u - 65{,}6w - n = 0$	$\sigma = +24{,}7$
4)	$x - 55y + 15{,}1z + 30{,}2t + 228{,}0u - 83{,}0w - n = 0$	$\sigma = +136{,}3$
5)	$x - 45y + 15{,}1z + 20{,}2t + 228{,}0u - 67{,}9w - n = 0$	$\sigma = +151{,}4$
6)	$x - 35y + 10{,}2z + 12{,}2t + 104{,}0u - 35{,}7w - n = 0$	$\sigma = +56{,}7$

Digitized by Google

(Siebente Chronometer-Konkurrenz-Prüfung, Winter 1883—84).

Chronometer	g_0	x	y	z	t	u	w	$[vv]$
1	+ 9ˢ81	− 3ˢ21 ± 0ˢ55	+0ˢ04237 ± 0ˢ00840	+0ˢ0422 ± 0ˢ0543	+0ˢ1069 ± 0ˢ0147	−0ˢ00193 ± 0ˢ00492	−0ˢ0628 ± 0ˢ0090	27.3
2	− 4.71	− 3.05 0.40	−0.01470 0.00615	−0.5685 0.0397	+0.0962 0.0108	+0.02325 0.00360	−0.0381 0.0066	14.6
3	− 2.65	− 5.98 0.42	−0.03165 0.00653	−0.4586 0.0422	+0.1665 0.0115	+0.03300 0.00383	−0.0266 0.0070	16.5
4	− 5.51	− 3.26 0.56	+0.00500 0.00866	−0.5358 0.0560	+0.1382 0.0152	+0.00929 0.00507	−0.0484 0.0093	29.0
5	+14.63	+ 2.38 0.37	+0.01172 0.00573	−0.6338 0.0371	−0.0330 0.0101	+0.00271 0.00336	−0.0258 0.0061	12.7
6	− 6.49	+ 1.63 0.61	−0.15302 0.00943	+0.2433 0.0610	−0.1335 0.0166	+0.01593 0.00553	+0.0741 0.0101	34.4
7	− 7.83	− 2.89 0.51	−0.08472 0.00791	−0.7894 0.0512	+0.0724 0.0139	+0.03693 0.00463	−0.0126 0.0085	24.2
8	+15.34	− 3.74 1.04	−0.03233 0.01596	+0.0682 0.1032	+0.1465 0.0280	−0.00854 0.00935	−0.0031 0.0171	98.4
9	+ 4.02	− 2.80 0.75	+0.13846 0.01149	−0.4242 0.0743	+0.1632 0.0202	−0.00702 0.00673	−0.0944 0.0123	51.0
10	− 5.76	− 2.03 0.57	−0.11951 0.00881	+0.4246 0.0570	−0.0389 0.0155	+0.02130 0.00516	+0.0349 0.0095	30.0
11	−16.41	− 4.62 1.20	+0.18475 0.01845	−0.3809 0.1193	+0.2270 0.0324	−0.00534 0.01081	−0.1022 0.0198	131.6
12	−12.98	− 5.79 1.11	+0.06774 0.01700	−0.7603 0.1100	+0.2124 0.0298	+0.02116 0.00996	−0.1200 0.0182	111.8
13	−10.82	− 7.78 0.72	+0.13641 0.01104	−0.6299 0.0714	+0.2988 0.0194	+0.00708 0.00647	−0.1941 0.0118	47.1
14	− 7.76	+ 0.38 0.95	−0.14450 0.01462	−0.4822 0.0945	−0.1012 0.0257	+0.05251 0.00856	+0.0900 0.0157	82.6
15	− 2.21	− 8.45 0.59	−0.03797 0.00907	−1.0626 0.0587	+0.2643 0.0159	+0.05153 0.00531	−0.0487 0.0097	31.8
16	−12.89	− 7.16 0.49	−0.09446 0.00751	−0.3088 0.0486	+0.2299 0.0132	+0.01055 0.00440	−0.0665 0.0081	21.8
17	+ 2.76	− 7.39 1.01	+0.07067 0.01555	−0.7454 0.1006	+0.2874 0.0273	+0.02014 0.00911	−0.0747 0.0167	93.5
18	+ 6.77	−10.19 0.67	+0.01783 0.01034	−0.6951 0.0668	+0.2126 0.0181	+0.07536 0.00605	−0.1215 0.0111	41.3
19	− 5.61	− 3.42 0.91	−0.02597 0.01402	+0.8387 0.0907	−0.0043 0.0246	+0.01615 0.00821	+0.0245 0.0150	76.0
20	−16.78	−10.73 0.90	−0.03074 0.01388	−0.3189 0.0897	+0.3225 0.0243	+0.01999 0.00813	−0.1507 0.0149	74.4
21	−27.02	− 6.91 0.71	−0.11468 0.01088	+0.2791 0.0704	+0.2120 0.0191	−0.00949 0.00638	−0.0534 0.0117	45.8
22	−25.32	− 8.16 0.50	−0.00005 0.00766	−0.6143 0.0496	+0.3824 0.0134	−0.01893 0.00449	−0.1096 0.0082	22.7
23	−15.39	− 5.94 0.74	−0.11076 0.01135	−0.3976 0.0734	+0.1903 0.0199	+0.01226 0.00665	−0.0564 0.0122	49.8
24	− 4.62	− 7.85 0.84	+0.04882 0.01298	−1.4950 0.0840	+0.1323 0.0228	+0.11028 0.00761	−0.0962 0.0139	65.2
25	−10.55	+ 4.36 2.50	−0.02474 0.03851	+0.1954 0.2491	+0.1170 0.0676	−0.11541 0.02255	−0.0198 0.0413	573.5
26	+ 2.83	+ 0.09 2.40	−0.14073 0.03696	+1.0215 0.2390	−0.1115 0.0649	+0.00407 0.02165	+0.1211 0.0397	527.9
27	−55.20	−22.04 2.23	+0.22847 0.03426	−0.4527 0.2215	+0.3374 0.0601	+0.17811 0.02006	−0.2769 0.0368	453.6
28	+11.76	−47.89 ± 5.43	+0.60035 ± 0.08350	−3.4951 ± 0.5400	+1.3479 ± 0.1466	+0.24626 ± 0.04891	−0.7615 ± 0.0896	2695.5

Digitized by Google

(Siebente Chronometer-Konkurrenz-Prüfung, Winter 1883—84).

Hieraus resultirten dann die Formeln für die zehntägigen Gänge der Chronometer wie folgt:

				$g' =$	$(t'-t)$	$(\vartheta'-\vartheta)$	$(t'-t)^2$	$(\vartheta'-\vartheta)^2$	$(t'-t)(\vartheta'-\vartheta)$
1)	Ehrlich	421	Zügelkompensation	$+6^s60$	$+0^s04237$	$+0^s0422$	$+0^s00107$	-0^s00193	-0^s00628
2)	Ehrlich	399	Zügelkompensation	− 7.76	− 0.01470	− 0.5685	+ 0.00096	+ 0.02325	− 0.00381
3)	Ehrlich	415	Zügelkompensation	− 8.63	− 0.03165	− 0.4586	+ 0.00166	+ 0.03300	− 0.00266
4)	Gerlin	999	Hülfskompensation	− 8.77	+ 0.00500	− 0.5358	+ 0.00138	+ 0.00929	− 0.00484
5)	Ehrlich	414	Zügelkompensation	+17.01	+ 0.01172	− 0.6338	− 0.00033	+ 0.00271	− 0.00258
6)	Broecking	1024	Neues Supplement für Wärme	− 4.86	− 0.15302	+ 0.2433	− 0.00133	+ 0.01593	+ 0.00741
7)	Kutter	32	Hülfskompensation für Wärme	−10.72	− 0.08472	− 0.7894	+ 0.00072	+ 0.03693	− 0.00126
8)	Matth. Petersen	94	Retraktionskompensation	+11.60	− 0.03233	+ 0.0682	+ 0.00146	− 0.00854	− 0.00031
9)	Broecking	961	Airy's Supplement	+ 1.22	+ 0.13846	− 0.4242	+ 0.00163	− 0.00702	− 0.00944
10)	Kutter	24	Heinrich's Balance	− 7.79	− 0.11951	+ 0.4246	− 0.00039	+ 0.02130	+ 0.00349
11)	Kittel	18	Hülfskomp. für Wärme und Kälte	−21.03	+ 0.18475	− 0.3809	+ 0.00227	− 0.00534	− 0.01022
12)	Gerlin	995	Hülfskompensation	−18.77	+ 0.06774	− 0.7603	+ 0.00212	+ 0.02116	− 0.01200
13)	Matth. Petersen	103	Retraktionskompensation	−18.60	+ 0.13641	− 0.6299	+ 0.00299	+ 0.00708	− 0.01941
14)	Matth. Petersen	104	Retraktionskompensation	− 7.38	− 0.14450	− 0.4822	− 0.00101	+ 0.05251	+ 0.00900
15)	Kutter	31	Hülfskompensation für Wärme	−10.66	− 0.03797	− 1.0626	+ 0.00264	+ 0.05153	− 0.00487
16)	Ehrlich	410	Zügelkompensation	−20.05	− 0.09446	− 0.3088	+ 0.00230	+ 0.01055	− 0.00665
17)	Kutter	27	Hülfskompensation für Wärme	− 4.63	+ 0.07067	− 0.7454	+ 0.00287	+ 0.02014	− 0.00747
18)	Broecking	994	Neues Supplement für Wärme	− 3.42	+ 0.01783	− 0.6951	+ 0.00213	+ 0.07536	− 0.01215
19)	Broecking	964	Airy's Supplement	− 9.03	− 0.02597	+ 0.8387	− 0.00004	+ 0.01615	+ 0.00245
20)	Gerlin	997	Hülfskompensation	−27.51	− 0.03074	− 0.3189	+ 0.00322	+ 0.01999	− 0.01507
21)	Broecking	1060	Keine Angabe	−33.93	− 0.11468	+ 0.2791	+ 0.00212	− 0.00949	− 0.00534
22)	Matth. Petersen	106	Retraktionskompensation	−33.48	− 0.00005	− 0.6143	+ 0.00382	− 0.01893	− 0.01096
23)	Kutter	28	Hülfskompensation für Kälte	−21.33	− 0.11076	− 0.3976	+ 0.00190	+ 0.01226	− 0.00564
24)	Albers	110	Gewöhnliche Kompensation	−12.47	+ 0.04882	− 1.4950	+ 0.00132	+ 0.11028	− 0.00962
25)	Kittel	26	Hülfskomp. für Wärme und Kälte	− 6.19	− 0.02474	+ 0.1954	+ 0.00117	− 0.11541	− 0.00198
26)	Broecking	892	Supplement für Kälte	+ 2.92	− 0.14073	+ 1.0215	− 0.00111	+ 0.00407	+ 0.01211
27)	Erich Petersen	14	Gewöhnliche Kompensation	−77.24	+ 0.22847	− 0.4527	+ 0.00337	+ 0.17811	− 0.02769
28)	Erich Petersen	12	Gewöhnliche Kompensation	−36.13	+ 0.60035	− 3.4951	+ 0.01348	+ 0.24626	− 0.07615

Anfangs-Epoche für die Accelerationsglieder: t = 1884, Januar 8.

Digitized by Google

7) $x-25y + 5{,}4z + 6{,}2t + 29{,}2u - 13{,}5w-n = 0 \quad \sigma = + 3{,}3$
8) $x-15y + 0{,}5z + 2{,}2t + 0{,}2u - 0{,}7w-n = 0 \quad \sigma = - 11{,}8$
9) $x- 5y - 5{,}2z + 0{,}2t + 27{,}0u + 2{,}6w-n = 0 \quad \sigma = + 20{,}6$
10) $x+ 5y - 9{,}5z + 0{,}2t + 90{,}2u - 4{,}7w-n = 0 \quad \sigma = + 82{,}2$
11) $x+15y - 9{,}8z + 2{,}2t + 96{,}0u - 14{,}7w-n = 0 \quad \sigma = + 89{,}7$
12) $x+25y - 7{,}2z + 6{,}2t + 51{,}8u - 18{,}0w-n = 0 \quad \sigma = + 58{,}8$
13) $x+35y - 4{,}7z + 12{,}2t + 22{,}1u - 16{,}4w-n = 0 \quad \sigma = + 49{,}2$
14) $x+45y - 4{,}7z + 20{,}2t + 22{,}1u - 21{,}1w-n = 0 \quad \sigma = + 62{,}5$
15) $x+55y + 0{,}2z + 30{,}2t + 0{,}0u + 1{,}1w-n = 0 \quad \sigma = + 87{,}5$
16) $x+65y + 5{,}0z + 42{,}2t + 25{,}0u + 32{,}5w-n = 0 \quad \sigma = +170{,}7$
17) $x+75y + 10{,}1z + 56{,}2t + 102{,}0u + 75{,}7w-n = 0 \quad \sigma = +320{,}0$
18) $x+85y + 15{,}1z + 72{,}2t + 228{,}0u + 128{,}3w-n = 0 \quad \sigma = +529{,}6$

Die weitere Rechnung, welche mit Hülfe 6-stelliger logarithmischer Tafeln durchgeführt wurde, lieferte für die Koeffizienten der Normal-Gleichungen die folgenden Werthe:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[a\sigma]$
+18,0	0,0	+52,1	+483,6	+1384,9	—150,1	+1788,5
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[b\sigma]$
	+48450,0	—1504,5	0,0	—2538,5	+33775,5	+78182,5
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[c\sigma]$
		+1385,19	+3377,02	+11363,83	—253,52	+14420,12
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[d\sigma]$
			+23328,72	+43432,58	+4081,78	+74703,70
				$[ee]$	$[ef]$	$[e\sigma]$
				+211585,83	—12070,06	+253158,58
					$[ff]$	$[f\sigma]$
					+43454,53	+68838,13

Daraus ergaben sich weiterhin die Hülfsgrössen:

$log\ A_1$	$log\ A_2$	$log\ A_3$	$log\ A_4$	$log\ A_5$
$-\infty$	0,461565 n	1,343366 n	1,890073 n	1,456741
	$log\ B_2$	$log\ B_3$	$log\ B_4$	$log\ B_5$
	8,492098	8,713468 n	9,257861 n	9,838037 n
		$log\ C_3$	$log\ C_4$	$log\ C_5$
		0,221370 n	0,876133 n	9,368772
			$log\ D_4$	$log\ D_5$
			9,922218	9,925824 n
				$log\ E_5$
				8,340688

$log\ X_1$	$log\ X_2$	$log\ X_3$	$log\ X_4$	$log\ X_5$	$log\ X_6$
9,488505	7,108944 n	8,141843	7,798698 n	7,130272 n	7,372824
	$log\ Y_2$	$log\ Y_3$	$log\ Y_4$	$log\ Y_5$	$log\ Y_6$
	5,789024	5,696091	5,577320	4,654439 n	5,754120 n
		$log\ Z_3$	$log\ Z_4$	$log\ Z_5$	$log\ Z_6$
		7,354184	6,563542 n	6,131301 n	5,284855
			$log\ T_4$	$log\ T_5$	$log\ T_6$
			6,328696	5,132552	5,841907 n
				$log\ U_5$	$log\ U_6$
				5,257475	4,256771
					$log\ W_6$
					5,916,083

Digitized by Google

(Achte Chronometer-Konkurrenz-Prüfung, Winter 1884—85).

Chronometer	g_0	x	y	z	t	u	w	$[vv]$
1	−14ˢ11	+ 0ˢ86 ± 0ˢ39	−0ˢ07889 ± 0ˢ00551	+0ˢ0654 ± 0ˢ0334	−0ˢ0350 ± 0ˢ0102	+0ˢ00007 ± 0ˢ00299	+0ˢ0135 ± 0ˢ0064	13.0
2	− 6.20	− 0.71 0.51	−0.07162 0.00724	−0.1285 0.0439	+0.0346 0.0135	+0.00067 0.00393	−0.0120 0.0084	22.5
3	+ 1.42	− 3.00 0.49	−0.07298 0.00690	−0.0448 0.0418	+0.0466 0.0128	+0.01900 0.00374	−0.0501 0.0080	20.4
4	− 3.22	+ 2.21 0.74	−0.08138 0.01044	−0.0426 0.0633	−0.0205 0.0194	−0.01790 0.00566	+0.0195 0.0121	46.7
5	−12.38	− 3.48 0.37	−0.08321 0.00525	−0.7560 0.0318	+0.1141 0.0098	+0.03008 0.00284	−0.0350 0.0061	11.8
6	−12.47	− 2.77 0.93	+0.04934 0.01319	−0.7250 0.0800	+0.0763 0.0246	+0.03315 0.00715	−0.0316 0.0153	74.6
7	− 2.92	− 2.20 1.17	−0.04423 0.01660	+0.3031 0.1006	+0.0169 0.0309	+0.01132 0.00900	+0.0007 0.0192	118.1
8	+15.54	− 1.24 1.20	−0.06651 0.01698	−0.1631 0.1029	+0.0871 0.0316	−0.01073 0.00921	−0.0234 0.0196	123.6
9	− 1.44	− 4.35 1.63	−0.03248 0.02308	−0.4449 0.1399	+0.0482 0.0429	+0.05287 0.01251	−0.0332 0.0267	228.3
10	+11.45	+ 0.21 1.20	−0.12345 0.01690	+0.6702 0.1025	−0.0388 0.0315	−0.00506 0.00917	+0.0859 0.0196	122.5
11	+ 1.62	− 6.87 1.04	+0.00770 0.01472	+0.0889 0.0892	+0.1185 0.0274	+0.03826 0.00798	−0.0586 0.0170	92.9
12	− 1.73	− 6.74 0.52	+0.01154 0.00734	−1.2375 0.0445	+0.0850 0.0137	+0.10463 0.00398	+0.0016 0.0085	23.1
13	− 7.71	−10.87 1.62	+0.03591 0.02284	−1.0026 0.1385	+0.3060 0.0425	+0.05797 0.01239	−0.1314 0.0264	223.7
14	− 2.61	− 4.35 0.42	−0.04779 0.00593	−1.4627 0.0360	+0.0355 0.0110	+0.09855 0.00322	−0.0061 0.0069	15.1
15	−16.62	+ 0.75 1.95	−0.11567 0.02750	+0.2347 0.1667	+0.0440 0.0512	−0.03170 0.01491	+0.0207 0.0318	324.3
16	+ 9.91	− 4.97 2.26	−0.10980 0.03198	−1.3801 0.1938	+0.1714 00.595	+0.05145 0.01734	−0.0485 0.0370	438.3
17	−37.14	−11.87 1.31	−0.23597 0.01858	−1.6816 0.1126	+0.4334 0.0346	+0.06450 0.01007	−0.0157 0.0215	147.9
18	+17.23	−13.28 1.24	+0.28445 0.01752	−1.3220 0.1062	+0.3846 0.0326	+0.06165 0.00950	−0.2447 0.0203	131.5
19	−14.15	+ 5.69 2.14	−0.24689 0.03023	+1.3038 0.1832	−0.2028 0.0563	−0.04508 0.01639	+0.0653 0.0350	391.7
20	+ 2.34	− 6.02 2.52	−0.00550 0.03569	+0.6147 0.2163	+0.1163 0.0664	+0.00741 0.01935	−0.0653 0.0413	545.9
21	− 6.12	− 3.38 2.03	+0.05641 0.02864	+1.4271 0.1736	+0.1925 0.0533	−0.08428 0.01553	−0.0672 0.0332	351.8
22	−44.21	− 0.85 2.17	−0.05004 0.03066	−1.8323 0.1859	+0.1725 0.0571	+0.01136 0.01662	−0.1189 0.0355	403.0
23	−10.36	− 7.51 ± 1.40	+0.12248 ± 0.01972	+2.2854 ± 0.1195	+0.1396 ± 0.0367	−0.04955 ± 0.01069	−0.1147 ± 0.0228	166.7

Digitized by Google

(Achte Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 1884—85).

Die Formeln für die zehntägigen Gänge der einzelnen Chronometer lauten demnach folgendermaassen:

					g' =	$(t'-t)$	$(\vartheta'-\vartheta)$	$(t'-t)^2$	$(\vartheta'-\vartheta)^2$	$(t'-t)(\vartheta'-\vartheta)$
1)	Ehrlich	450	Zügelkompensation	g' =	−13ˢ25	− 0ˢ07889	+ 0ˢ0654	− 0ˢ00035	+ 0ˢ00007	+ 0ˢ00135
2)	Ehrlich	449	Zügelkompensation	g' =	− 6.91	− 0.07162	− 0.1285	+ 0.00035	+ 0.00067	− 0.00120
3)	Ehrlich	429	Zügelkompensation	g' =	− 1.58	− 0.07298	− 0.0448	+ 0.00047	+ 0.01900	− 0.00501
4)	Petersen	94	Earnshaw-Hemmg. u. Retraktions-Bal.	g' =	− 1.01	− 0.08138	− 0.0426	− 0.00020	− 0.01790	+ 0.00195
5)	Petersen	102	Earnshaw-Hemmg. u. Retraktions-Bal.	g' =	−15.86	− 0.08321	− 0.7560	+ 0.00114	+ 0.03008	− 0.00350
6)	Broecking	835	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	−15.24	+ 0.04934	− 0.7250	+ 0.00076	+ 0.03315	− 0.00316
7)	Broecking	1090	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	− 5.12	− 0.04423	+ 0.3031	+ 0.00017	+ 0.01132	+ 0.00007
8)	Broecking	1080	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	+14.30	− 0.06651	− 0.1631	+ 0.00087	− 0.01073	− 0.00234
9)	Broecking	1084	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	− 5.79	− 0.03248	− 0.4449	+ 0.00048	+ 0.05287	− 0.00332
10)	Broecking	890	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	+11.66	− 0.12345	+ 0.6702	− 0.00039	− 0.00506	+ 0.00859
11)	Eppner	232	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	− 5.25	+ 0.00770	+ 0.0889	+ 0.00118	+ 0.03826	− 0.00586
12)	Knoblich	2044	Hülfskompensation	g' =	− 8.47	+ 0.01154	− 1.2375	+ 0.00085	+ 0.10463	+ 0.00016
13)	Eppner	230	Gewöhnliche Hülfskompensation	g' =	−18.58	+ 0.03591	− 1.0026	+ 0.00306	+ 0.05797	− 0.01314
14)	Knoblich	2042	Hülfskompensation	g' =	− 6.96	− 0.04779	− 1.4627	+ 0.00035	+ 0.09855	− 0.00061
15)	Gerlin	998	Hülfskompensation	g' =	−15.87	− 0.11567	+ 0.2347	+ 0.00044	− 0.03170	+ 0.00207
16)	Gerlin	991	Hülfskompensation	g' =	+ 4.94	− 0.10980	− 1.3801	+ 0.00171	+ 0.05145	− 0.00485
17)	Ehrlich	432	Zügelkompensation	g' =	−49.01	− 0.23597	− 1.6816	+ 0.00433	+ 0.06450	− 0.00157
18)	Eppner	231	Hülfskompensation	g' =	+ 3.95	+ 0.28445	− 1.3220	+ 0.00385	+ 0.06165	− 0.02447
19)	Broecking	1087	Hülfskompensation	g' =	− 8.46	− 0.24689	+ 1.3038	− 0.00203	− 0.04508	+ 0.00653
20)	Eppner	228	Hülfskompensation	g' =	− 3.68	− 0.00550	+ 0.6147	+ 0.00116	+ 0.00741	− 0.00653
21)	Eppner	226	Hülfskompensation	g' =	− 9.50	+ 0.05641	+ 1.4271	+ 0.00192	− 0.08428	− 0.00672
22)	Kittel	19	Hülfskompensation für Wärme	g' =	−45.06	− 0.05004	− 1.8323	+ 0.00172	+ 0.01136	− 0.01189
23)	Eppner	225	Hülfskompensation	g' =	−17.87	+ 0.12248	+ 2.2854	+ 0.00140	− 0.04955	− 0.01147

Zeiteinheit: die Dekade; Anfangs-Epoche für die Accelerationsglieder t = 1885 Januar 11.

Digitized by Google

$$\frac{r_x}{\sqrt{[vv]}} = (9{,}033637) \qquad \frac{r_z}{\sqrt{[vv]}} = (7{,}453732)$$
$$\frac{r_y}{\sqrt{[vv]}} = (7{,}183896) \qquad \frac{r_t}{\sqrt{[vv]}} = (6{,}918121)$$
$$\frac{r_z}{\sqrt{[vv]}} = (7{,}966476) \qquad \frac{r_w}{\sqrt{[vv]}} = (7{,}247426)$$

Diese Grössen lieferten die folgenden allgemeinen Gleichungen für die einzelnen Unbekannten:

$$x = (7{,}108944n)\{[bn] + (1{,}032899n)[cn] + (0{,}689754\ )[dn] + (0{,}021328\ )[en] + (0{,}263880n)[fn]\}$$
$$y = (5{,}789024\ )\{[bn] + (9{,}907067\ )[cn] + (9{,}788296\ )[dn] + (8{,}865415n)[en] + (9{,}965096n)[fn]\}$$
$$z = (5{,}696091\ )\{[bn] + (1{,}658093\ )[cn] + (0{,}867451n)[dn] + (0{,}435210n)[en] + (9{,}588764\ )[fn]\}$$
$$t = (5{,}577320\ )\{[bn] + (0{,}986222n)[cn] + (0{,}751376\ )[dn] + (9{,}555232\ )[en] + (0{,}264587n)[fn]\}$$
$$u = (4{,}654439n)\{[bn] + (1{,}476862\ )[cn] + (0{,}478113n)[dn] + (0{,}603036n)[en] + (9{,}602332n)[fn]\}$$
$$w = (5{,}754120n)\{[bn] + (9{,}530735n)[cn] + (0{,}087787\ )[dn] + (8{,}502651n)[en] + (0{,}161963n)[fn]\}$$

Aus den während der einzelnen Dekaden der Prüfung beobachteten Gängen wurden nun die Grössen n und die Summen $[bn]$, $[cn]$ ..... $[fn]$ für jedes Chronometer berechnet, und es ergaben sich daraus für die Unbekannten und deren wahrscheinliche Fehler die auf Seite 26 und 27 zusammengestellten Werthe. — Die Kontrolle für diesen Theil der Rechnung wurde in gleicher Weise wie vorhin ausgeführt, indem die numerischen Werthe von 12 resp. 11 Instrumenten durch Vertikalsummen geprüft wurden.

Die für das Chronometer No. 11 (Eppner 232) nach dem üblichen Schema für Ausgleichungs-Rechnungen erlangten Werthe stimmten vollständig mit den obigen überein. Als Schlusskontrolle wurden die oben für das Chronometer No. 3 (Ehrlich 429) gefundenen Werthe der Unbekannten in die 18 Bedingungs-Gleichungen eingesetzt, und es ergab sich als Summe der Fehlerquadrate 20,1, während die Formel 20,4 lieferte. Die Uebereinstimmung ist also vollkommen genügend.

Neunte Chronometer-Konkurrenz-Prüfung (Winter 1885–86). Die Berechnung der Gangformeln für die neunte Konkurrenz-Prüfung wurde nach dem gebräuchlichen Encke'schen Schema ausgeführt. — Setzt man

$$\frac{dg}{dt} = x^*) \qquad \frac{1}{2}\frac{d^2g}{d\theta^2} = z \qquad g - g_0 = w$$
$$\frac{dg}{d\theta} = y \qquad 100 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt^2} = t \qquad g' - g_0 = n$$
$$10 \cdot \frac{1}{2}\frac{d^2g}{dt\,d\theta} = u$$

wo g_0 den mittleren Dekadengang während der ganzen Untersuchungszeit bedeutet, so erhält man zur Darstellung der Dekadengänge der einzelnen Chronometer folgende 18 allgemeine Bedingungs-Gleichungen:

1)	$-90x$	$+0{,}1y$	$+0{,}01z$	$+81t$	$-0{,}9u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$-8{,}79$
2)	$-80x$	$+5{,}5y$	$+30{,}25z$	$+64t$	$-44{,}0u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$-23{,}25$
3)	$-70x$	$+10{,}4y$	$+108{,}16z$	$+49t$	$-72{,}8u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+25{,}76$
4)	$-60x$	$+14{,}8y$	$+219{,}04z$	$+36t$	$-88{,}8u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+122{,}04$
5)	$-50x$	$+14{,}9y$	$+222{,}01z$	$+25t$	$-74{,}5u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+138{,}41$
6)	$-40x$	$+10{,}3y$	$+106{,}09z$	$+16t$	$-41{,}2u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+52{,}19$
7)	$-30x$	$+5{,}1y$	$+26{,}01z$	$+9t$	$-15{,}3u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$-4{,}19$
8)	$-20x$	$+0{,}5y$	$+0{,}25z$	$+4t$	$-1{,}0u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$-15{,}25$
9)	$-10x$	$-4{,}3y$	$+18{,}49z$	$+1t$	$+4{,}3u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+10{,}49$
10)	$+0x$	$-9{,}1y$	$+82{,}81z$	$+0t$	$+0{,}0u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+74{,}71$
11)	$+10x$	$-9{,}0y$	$+81{,}00z$	$+1t$	$-9{,}0u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+75{,}00$
12)	$+20x$	$-9{,}1y$	$+82{,}81z$	$+4t$	$-18{,}2u$	$+w-n$	$=0$	$\sigma =$	$+80{,}51$

*) Die Bedeutung der einzelnen Unbekannten ist also hier anders gewählt als in den früheren Fällen.

Digitized by Google

$$
\begin{array}{lllllll}
13) & +30\,x - 4{,}4\,y + 19{,}36\,z + 9\,t - 13{,}2\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +\ 41{,}76 \\
14) & +40\,x - 5{,}1\,y + 26{,}01\,z + 16\,t - 20{,}4\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +\ 57{,}51 \\
15) & +50\,x + 0{,}7\,y + 0{,}49\,z + 25\,t + 3{,}5\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +\ 80{,}69 \\
16) & +60\,x + 5{,}5\,y + 30{,}25\,z + 36\,t + 33{,}0\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +165{,}75 \\
17) & +70\,x + 10{,}6\,y + 112{,}36\,z + 49\,t + 74{,}2\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +317{,}16 \\
18) & +80\,x + 15{,}3\,y + 234{,}09\,z + 64\,t + 122{,}4\,u + w - n = 0 & & & & & \sigma = +516{,}79
\end{array}
$$

Als Koeffizienten der Normal-Gleichungen wurden hieraus die folgenden Werthe gefunden.

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[a\sigma]$
+48900,0	−1619,0	−6929,5	−7290,0	+35309,0	−90,0	+68280,5
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[b\sigma]$
	+1399,49	+11472,311	+3530,9	−692,95	+52,7	+14143,451
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[c\sigma]$
		+211819,6829	+45214,65	−14917,763	+1399,49	+248058,8709
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[d\sigma]$
			+24105,0	−94,1	+489,0	+65955,45
				$[ee]$	$[ef]$	$[e\sigma]$
				+45214,65	−161,9	+64656,937
					$[ff]$	$[f\sigma]$
					+18,0	+1707,29

Die weitere Auflösung der Normal-Gleichungen nach dem Gauss'schen Eliminationsverfahren lieferte die Eliminations-Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
(4{,}689309)\,x + (3{,}209247\,n)\,y + (3{,}840702\,n)\,z + (3{,}862727\,n)\,t + (4{,}547885\ )\,u + (1{,}954242\,n)\,w &= [an] \\
(3{,}129009\ )\,y + (4{,}050878\ )\,z + (3{,}517135\ )\,t + (2{,}677674\ )\,u + (1{,}696531\ )\,w &= [bn_1] \\
(5{,}067889\ )\,z + (4{,}222779\ )\,t + (4{,}142737\,n)\,u + (2{,}987398\ )\,w &= [cn_2] \\
(4{,}100099\ )\,t + (3{,}777467\ )\,u + (2{,}333028\ )\,w &= [dn_3] \\
(4{,}177552\ )\,u + (2{,}006526\,n)\,w &= [en_4] \\
(0{,}551450\ )\,w &= [fn_5]
\end{aligned}
$$

sowie die folgenden Werthe für die Koeffizienten der wahrscheinlichen Fehler:

$$
\begin{aligned}
\frac{r_x}{\sqrt{[vv]}} &= (7{,}214803) & \qquad \frac{r_t}{\sqrt{[vv]}} &= (7{,}450783) \\
\frac{r_y}{\sqrt{[vv]}} &= (7{,}957611) & \qquad \frac{r_u}{\sqrt{[vv]}} &= (7{,}238808) \\
\frac{r_z}{\sqrt{[vv]}} &= (6{,}922406) & \qquad \frac{r_w}{\sqrt{[vv]}} &= (9{,}013660)
\end{aligned}
$$

Nachdem ferner für jedes Chronometer einzeln die Summen $[an]$, $[bn]$ ..... $[fn]$ gebildet und die beiden letzten Spalten (n- und s-Kolumne) des Schemas für die Auflösung der Normal-Gleichungen gerechnet waren, wurden für die Unbekannten und deren wahrscheinliche Fehler die auf Seite 30 gegebenen Werthe abgeleitet.

Es möge noch hinzugefügt werden, dass die Richtigkeit der numerischen Rechnung durch Einsetzung der für die Unbekannten erhaltenen Werthe in die letzte Normal-Gleichung geprüft und dass schliesslich für das Chronometer No. 1 (Ehrlich 451) die Summe der Fehlerquadrate auf direktem Wege mit Hülfe der Bedingungs-Gleichungen gebildet wurde. Es ergab sich dabei die vollkommene Uebereinstimmung mit dem durch die Formel erhaltenen Werthe.

Digitized by Google

Chronometer	g_0	x	y	z	t	u	w	$[vv]$
1	+ 0^{s}7	−0^{s}06728 ± 0^{s}00406	−0^{s}1146 ± 0.0224	+0^{s}02124 ± 0^{s}00207	+0^{s}0414 ± 0^{s}0070	+0^{s}0052 ± 0^{s}0043	− 2^{s}75 ± 0^{s}26	6.12
2	−12.2	−0.06217 0.00509	−0.1199 0.0282	+0.02490 0.00260	+0.0349 0.0088	+0.0092 0.0054	− 2.76 0.32	9.65
3	−10.2	−0.01478 0.01388	−0.4072 0.0768	+0.02454 0.00708	+0.0124 0.0239	+0.0103 0.0147	− 1.07 0.87	71.64
4	+ 0.5	−0.05874 0.00403	−0.3515 0.0223	+0.01944 0.00206	+0.0881 0.0069	−0.0419 0.0043	− 3.60 0.25	6.04
5	− 5.5	−0.03669 0.01254	−0.8498 0.0694	+0.04324 0.00640	−0.0008 0.0216	+0.0380 0.0133	− 0.71 0.79	58.55
6	− 3.9	+0.00352 0.01868	+0.1711 0.1033	−0.02013 0.00953	+0.0181 0.0322	−0.0176 0.0197	+ 0.44 1.18	129.78
7	− 4.8	−0.07226 0.00707	−0.7539 0.0391	+0.05708 0.00360	+0.0072 0.0122	−0.0049 0.0075	− 2.84 0.44	18.58
8	+17.5	−0.05241 0.00413	−0.7492 0.0228	+0.02996 0.00211	−0.0273 0.0071	+0.0023 0.0044	+ 0.33 0.26	6.34
9	−15.2	−0.06850 0.01469	−0.1299 0.0812	−0.01199 0.00749	+0.0550 0.0253	−0.0030 0.0155	− 0.56 0.92	80.22
10	−25.9	−0.09504 0.01591	+0.3244 0.0880	+0.01782 0.00812	−0.0703 0.0274	+0.0295 0.0168	− 0.65 1.00	94.18
11	+13.7	+0.03680 0.00639	+0.7977 0.0353	+0.00222 0.00326	+0.0013 0.0110	−0.0428 0.0068	− 2.73 0.40	15.18
12	−14.7	−0.06744 0.01318	−0.8933 0.0729	+0.05128 0.00672	+0.0236 0.0227	−0.0190 0.0139	− 2.54 0.83	64.63
13	− 9.1	−0.05111 0.01131	−0.4289 0.0626	+0.02781 0.00577	+0.0934 0.0195	−0.0713 0.0120	− 4.33 0.71	47.63
14	−10.2	−0.13224 0.01331	−0.6637 0.0736	+0.01721 0.00679	+0.0454 0.0229	−0.0110 0.0141	− 1.41 0.84	65.92
15	−17.7	−0.06523 0.01986	+0.7500 0.1098	−0.02955 0.01013	+0.0978 0.0342	−0.0017 0.0210	− 2.91 1.25	146.73
16	+16.0	+0.01306 0.01698	+0.1319 0.0939	+0.01321 0.00866	−0.4367 0.0292	+0.0743 0.0179	+11.20 1.07	107.27
17	+ 2.5	−0.07556 ± 0.00957	+0.8178 ± 0.0529	+0.03946 ± 0.00488	+0.0359 ± 0.0165	−0.0227 ± 0.0101	− 7.01 ± 0.60	34.08

Hieraus ergaben sich alsdann die Formeln für die zehntägigen Gänge der Chronometer wie folgt:

1) Ehrlich ..... 451 Zügelkompensation ..... $g' = -2^s06 - 0^s06728(t'-t) + 0^s00041(t'-t)^2 - 0^s1146(\theta'-\theta) + 0^s02124(\theta'-\theta)^2 + 0^s00052(t'-t)(\theta'-\theta)$
2) Broecking .. 1061 Hülfskompensation ..... $g' = -14.96 - 0.06217$ " $+ 0.00035$ " $- 0.1199$ " $+ 0.02490$ " $+ 0.00092$ " "
3) Broecking .. 1084 Hülfskompensation ..... $g' = -11.27 - 0.01478$ " $+ 0.00012$ " $- 0.4072$ " $+ 0.02454$ " $+ 0.00103$ " "
4) Ehrlich ..... 456 Zügelkompensation ..... $g' = - 3.10 - 0.05874$ " $+ 0.00088$ " $- 0.3515$ " $+ 0.01944$ " $- 0.00420$ " "
5) Petersen .... 169 Gewöhnliche Hülfskompensation ..... $g' = - 6.21 - 0.03669$ " $- 0.00001$ " $- 0.8498$ " $+ 0.04324$ " $+ 0.00380$ " "

6) Gerlin ..... 998 Hülfskompensation ..... $g' = - 3.46 + 0.00352$ " $+ 0.00018$ " $+ 0.1711$ " $- 0.02013$ " $- 0.00176$ " "
7) Ehrlich ..... 452 Zügelkompensation ..... $g' = - 7.64 - 0.07226$ " $+ 0.00007$ " $- 0.7539$ " $+ 0.05708$ " $- 0.00049$ " "
8) Ehrlich ..... 453 Zügelkompensation ..... $g' = +17.83 - 0.05241$ " $- 0.00027$ " $- 0.7492$ " $+ 0.02996$ " $+ 0.00023$ " "
9) Broecking .. 1080 Hülfskompensation ..... $g' = -15.76 - 0.06850$ " $+ 0.00055$ " $- 0.1299$ " $- 0.01199$ " $- 0.00030$ " "
10) Ekegrén .... 17 Hülfskompensation ..... $g' = -26.55 - 0.09504$ " $- 0.00070$ " $+ 0.3244$ " $+ 0.01782$ " $+ 0.00295$ " "

11) Broecking .. 285 Hülfskompensation ..... $g' = +10.97 + 0.03680$ " $+ 0.00001$ " $+ 0.7977$ " $+ 0.00222$ " $- 0.00428$ " "
12) Krahmer ... 194 Hülfskompensation ..... $g' = -17.24 - 0.06744$ " $+ 0.00024$ " $- 0.8933$ " $+ 0.05128$ " $- 0.00190$ " "
13) Ehrlich ..... 458 Zügelkompensation ..... $g' = -13.43 - 0.05111$ " $+ 0.00093$ " $- 0.4289$ " $+ 0.02781$ " $- 0.00713$ " "
14) Petersen .... 162 Gewöhnliche Hülfskompensation ..... $g' = -11.61 - 0.13224$ " $+ 0.00045$ " $- 0.6637$ " $+ 0.01721$ " $- 0.00110$ " "
15) Broecking .. 1087 Hülfskompensation ..... $g' = -20.61 - 0.06523$ " $+ 0.00098$ " $+ 0.7500$ " $- 0.02955$ " $- 0.00017$ " "

16) Broecking .. 1088 Hülfskompensation ..... $g' = +27.20 + 0.01306$ " $- 0.00437$ " $+ 0.1319$ " $+ 0.01321$ " $+ 0.00743$ " "
17) Kittel ..... 21 Hülfskompensation ..... $g' = - 4.51 - 0.07556$ " $+ 0.00036$ " $+ 0.8178$ " $+ 0.03946$ " $- 0.00227$ " "

Anfangs-Epoche für die Accelerationsglieder: $t = 1886$ Januar 9.

Digitized by Google

Die hier und in den früheren Jahrgängen des »Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte« veröffentlichten rechnerischen Diskussionen von Chronometergängen, welche durch die neun ersten Konkurrenz-Prüfungen gewonnen wurden, erstrecken sich nunmehr auf im Ganzen 208 Chronometer, und es dürfte zum Zwecke einer Vergleichung der Leistungen der Instrumente während der einzelnen Jahre nicht uninteressant sein, hier eine Zusammenstellung sämmtlicher Resultate zu bieten. — Da theoretisch als charakteristische Zahl für die Güte der Chronometer die bei der Ausgleichungs-Rechnung übrig bleibende Summe der Fehlerquadrate betrachtet werden muss, so sind in dem folgenden Verzeichnisse die Chronometer demgemäss geordnet worden. Zur Vergleichung ist überall die Grösse $A+2B$ beigefügt, welche bei dem im Chronometer-Institute üblichen, den Bedürfnissen der nautischen Praxis entsprechenden Beurtheilungsmodus die Rangfolge der Instrumente bestimmt.

Lauf. No.	Konkurrenz-Prüfung No.	Rang-Nummer des Chronometers während der Konkurrenz-Prüfung	Name des Fabrikanten	Fabrik-Nummer	Konstruktion und Kompensation	$A+2B$	$[vv]$
1	9	4	Ehrlich	456	Zügelkompensation	26.3	6.0
2	9	1	Ehrlich	451	Zügelkompensation	16.6	6.1
3	9	8	Ehrlich	453	Zügelkompensation	33.6	6.3
4	5	7	Petersen	98	Retraktions-Balance	40.0	6.7
5	6	5	Petersen	94	Retraktions-Balance	27.7	6.9
6	5	1	Ehrlich	389	Zügelkompensation eigener Konstruktion	13.2	7.5
7	9	2	Broecking	1061	Hülfskompensation	19.3	9.6
8	6	1	Petersen	96	Retraktions-Balance	8.0	9.8
9	8	5	Petersen	102	Earnshaw-Hemmg. und Retraktions-Balance	33.4	11.8
10	5	24	Eppner	216	Hülfskompensation	65.2	12.4
11	7	5	Ehrlich	414	Zügelkompensation	28.0	12.7
12	8	1	Ehrlich	450	Zügelkompensation	16.7	13.0
13	7	2	Ehrlich	399	Zügelkompensation	20.4	14.6
14	6	4	Broecking	1021	Neues Wärme-Supplement	25.0	14.9
15	8	14	Knoblich	2042	Hülfskompensation	63.0	15.1
16	9	11	Broecking	285	Hülfskompensation	37.7	15.2
17	5	23	Völling	45	Gewöhnliche Kompensation	65.0	15.2
18	1	1	Broecking	824	Airy's Hülfskompensation	12.7	15.5
19	1	15	Nieberg	556	Gewöhnliche Kompensation	37.2	16.1
20	6	6	Petersen	101	Retraktions-Balance	28.7	16.4
21	7	3	Ehrlich	415	Zügelkompensation	22.0	16.5
22	4	5	Petersen	85	Gew. Echappement, Retraktions-Balance	44.1	17.0
23	6	2	Petersen	89	Retraktions-Balance	16.4	18.6
24	9	7	Ehrlich	452	Zügelkompensation	33.6	18.6
25	4	10	Ehrlich	263	Gewöhnliche Kompensation	52.2	19.1
26	8	3	Ehrlich	429	Zügelkompensation	27.0	20.4
27	4	19	Ehrlich	370	Airy's Hülfskompensation	65.3	20.4
28	3	14	Kutter	25	Hülfskompensation	48.3	20.8
29	5	10	Petersen	93	Retraktions-Balance	41.6	21.1
30	6	7	Petersen	98	Retraktions-Balance	29.2	21.3
31	7	16	Ehrlich	410	Zügelkompensation	41.5	21.8
32	5	6	Broecking	964	Airy's Supplement	39.7	22.1
33	8	2	Ehrlich	449	Zügelkompensation	22.0	22.5
34	7	22	Petersen	106	Retraktions-Kompensation	53.3	22.7
35	3	2	Mager	60	Gewöhnliche Kompensation	31.4	22.9

Digitized by Google

Lauf. No.	Konkurrenz-Prüfung No.	Rang-Nummer des Chronometers während der Konkurrenz-Prüfung	Name des Fabrikanten	Fabrik-Nummer	Konstruktion und Kompensation	$A+2B$	$[vv]$
36	8	12	Knoblich	2044	Hülfskompensation	55.3	23.1
37	6	15	Ehrlich.	399	Zügelkompensation eigener Konstruktion	41.6	23.3
38	7	7	Kutter	32	Hülfskompensation für Wärme	31.2	24.2
39	2	2	Broecking ...	857	Airy's Hülfskompensation	23.8	26.0
40	5	15	Kittel.....	22	Hülfskompensation eigener Konstruktion	45.8	26.2
41	2	5	Eppner.....	210	Hülfskompensation	38.7	26.3
42	6	11	Eppner	216	Hülfskompensation für Wärme und Kälte ...	32.7	26.8
43	6	8	Eppner	225	Hülfskompensation für Wärme und Kälte ...	30.1	27.2
44	7	1	Ehrlich	421	Zügelkompensation	18.4	27.3
45	3	6	Broecking ...	884	Airy's Hülfskompensation	41.4	27.7
46	6	12	Ehrlich.....	421	Zügelkompensation eigener Konstruktion	34.8	28.2
47	6	16	Broecking ...	961	Airy's Supplement	41.9	28.3
48	2	13	Petersen.....	75	Gewöhnliche Kompensation	46.1	28.8
49	6	23	Kutter	26	Hülfskompensation für Wärme	61.6	28.9
50	6	14	Ehrlich	393	Zügelkompensation eigener Konstruktion	37.8	29.0
51	7	4	Gerlin	999	Hülfskompensation	25.5	29.0
52	1	6	Kutter	20	Hülfskompensation eigener Konstruktion	24.1	29.3
53	6	13	Broecking ...	1024	Neues Wärme-Supplement	35.1	29.4
54	4	6	Broecking ...	835	Airy's Supplement	45.0	29.8
55	1	4	Ehrlich.....	228	Gewöhnliche Kompensation	22.5	30.0
56	7	10	Kutter	24	Heinrich's Balance	36.2	30.0
57	1	9	Broecking ...	665	Gewöhnliche Kompensation	28.6	30.3
58	4	12	Petersen.....	82	Petersen's Patentgang, Hülfskomp. für Kälte.	56.0	31.6
59	7	15	Kutter	31	Hülfskompensation für Wärme	41.4	31.8
60	3	9	Eckegrèn	806	Gewöhnliche Kompensation	45.2	31.9
61	5	22	Eckegrèn	588	Gewöhnliche Kompensation	62.9	32.5
62	3	7	Petersen.. ..	78	Petersen's Patentgang.....	41.7	33.2
63	5	8	Ehrlich.....	386	Zügelkompensation eigener Konstruktion	40.2	33.3
64	1	12	Nardin	5778	Eigene Konstruktion.....	32.2	34.0
65	3	13	Eppner.....	224	Hülfskompensation	48.1	34.0
66	9	17	Kittel.....	21	Hülfskompensation	55.5	34.1
67	2	1	Broecking ...	854	Airy's Hülfskompensation.....	22.9	34.4
68	7	6	Broecking ...	1024	Neues Supplement für Wärme.....	30.4	34.4
69	5	3	Broecking ...	991	Neues Supplement für Wärme.....	26.5	35.4
70	5	9	Petersen.....	96	Retraktions-Balance	41.5	36.2
71	3	17	Gerlin	838	Gewöhnliche Kompensation	52.4	36.8
72	6	3	Eppner.....	227	Hülfskompensation für Wärme und Kälte ...	23.9	37.4
73	6	17	Broecking ...	994	Neues Wärme-Supplement	43.0	37.6
74	3	1	Broecking ...	997	Inverse Hülfskompensation.....	29.8	37.8
75	1	11	Broecking ...	800	Hülfskompensation für Wärme.....	30.8	38.6
76	2	17	Ekegrén.....	800	Gewöhnliche Kompensation	49.2	39.6
77	5	29	Eppner.....	227	Hülfskompensation	163.3	41.3
78	7	18	Broecking ...	994	Neues Supplement für Wärme	43.2	41.3
79	4	2	Broecking ...	887	Airy's Supplement	34.8	41.5
80	1	17	Petersen.....	73	Petersen's Patentgang	38.3	42.4

Digitized by Google

Lauf. No.	Konkurrenz-Prüfung No.	Rang-Nummer des Chronometers während der Konkurrenz-Prüfung	Name des Fabrikanten	Fabrik-Nummer	Konstruktion und Kompensation	$A+2B$	$[vv]$
81	2	10	Petersen.....	76	Petersen's Patentgang, gewöhnl. Kompensation	45.3	42.5
82	5	5	Ekegrén.....	518	Hülfskompensation eigener Konstruktion	38.4	42.6
83	2	11	Nieberg	614	Gewöhnliche Kompensation	45 9	45.1
84	5	26	Petersen.....	99	Retraktions-Balance	68.1	45.4
85	7	21	Broecking ..	1060	Keine Angabe	52.7	45.8
86	6	18	Gerlin	996	Hülfskompensation für Wärme.....	48.1	46.6
87	8	4	Petersen.....	94	Earnshaw-Hemmg. und Retraktions-Balance..	27.6	46.7
88	4	1	Broecking ...	976	Neues Supplement für Wärme.....	32.9	47.1
89	7	13	Petersen... .	103	Retraktions-Kompensation	38.1	47.1
90	9	13	Ehrlich.....	458	Zügelkompensation	40.1	47.6
91	1	8	Eppner.....	203	Hülfskompensation eigener Konstruktion	28.0	48.5
92	4	9	Broecking ...	964	Airy's Supplement	52.0	48.5
93	7	23	Kutter	28	Hülfskompensation für Kälte.....	54.6	49.8
94	1	2	Broecking ...	830	Hülfskompensation für Wärme und Kälte ...	21.9	50.6
95	7	9	Broecking ...	961	Airy's Supplement.....	35.9	51.0
96	2	15	Sackmann ..	1976	Gewöhnliche Kompensation	48.1	51.7
97	2	4	Eppner.....	218	Hülfskompensation.....	34.0	52.2
98	2	12	Iversen.....	1783	Gewöhnliche Kompensation	46.1	53.0
99	4	20	Nieberg	605	Gewöhnliche Kompensation	65.4	53.5
100	4	8	Nieberg	728	Gewöhnliche Kompensation	51.1	53.6
101	5	2	Gerlin	985	Supplement für Kälte, eigene Konstruktion.	20.2	53.6
102	1	23	Grandjean ...	91	Gewöhnliche Kompensation	47.3	54.2
103	6	10	Gerlin.....	999	Hülfskompensation für Wärme.....	31.8	55.6
104	5	4	Eppner.....	223	Hülfskompensation	29.3	57.6
105	6	9	Broecking ...	1018	Neues Wärme-Supplement	30.5	58.4
106	9	5	Petersen.....	169	Gewöhnliche Hülfskompensation	30.8	58.5
107	1	16	Eppner.....	205	Hülfskompensation eigener Konstruktion ...	38.1	58.6
108	5	16	Broecking ...	892	Supplement für Kälte.....	46.0	59.8
109	2	3	Broecking ...	749	Airy's Hülfskompensation	32.8	62.5
110	2	6	Eppner.....	212	Hülfskompensation.....	39.1	63.3
111	9	12	Krahmer	194	Hülfskompensation	39.5	64.6
112	7	24	Albers	110	Gewöhnliche Kompensation	55.6	65.2
113	5	12	Eppner	231	Hülfskompensation	43.0	65.9
114	9	14	Petersen.....	162	Gewöhnliche Hülfskompensation	43.2	65.9
115	2	20	Nieberg	607	Gewöhnliche Kompensation	53.0	70.5
116	5	13	Broecking ...	988	Neues Supplement für Kälte	43.1	71.2
117	9	3	Broecking ...	1084	Hülfskompensation	22.7	71.6
118	2	14	Ekegrén.....	801	Gewöhnliche Kompensation	46.7	72.1
119	1	3	Broecking ...	779	Hülfskompensation für Wärme	22.3	72.3
120	6	20	Ehrlich.....	427	Zügelkompensation eigener Konstruktion	52.2	72.5
121	7	20	Gerlin	997	Hülfskompensation	52.1	74.4
122	3	15	Broecking ...	913	Inverse Hülfskompensation.....	51.3	74.6
123	8	6	Broecking ...	835	Gewöhnliche Hülfskompensation	34.9	74.6
124	5	21	Ehrlich.....	383	Zügelkompensation eigener Konstruktion	56.1	75.1
125	2	9	Eppner.....	214	Hülfskompensation	45.0	75.6

Digitized by Google

Lauf. No.	Konkurrenz-Prüfung No.	Rang-Nummer des Chronometers während der Konkurrenz-Prüfung	Name des Fabrikanten	Fabrik-Nummer	Konstruktion und Kompensation	$A+2B$	$[vv]$
126	7	19	Broecking ...	964	Airy's Supplement	50.6	76.0
127	3	3	Knoblich	1953	Hülfskompensation	34.8	78.0
128	9	9	Broecking ...	1080	Hülfskompensation	33 9	80.2
129	7	14	Petersen.....	104	Retraktions-Kompensation	38.7	82.6
130	5	25	Broecking ...	994	Neues Supplement für Wärme	67.6	83.4
131	4	14	Knoblich	2007	Hülfskompensation	57.6	83.6
132	2	16	Knoblich	1590	Hülfskompensation	48.3	86.3
133	4	18	Ehrlich.....	262	Gewöhnliche Kompensation	62.7	88.9
134	2	8	Kutter	22	Hülfskompensation	41.5	89.5
135	8	11	Eppner.....	232	Gewöhnliche Hülfskompensation	42.9	92.9
136	5	11	Gerlin	973	Supplement für Wärme	41.9	93.5
137	7	17	Kutter	27	Hülfskompensation für Wärme	41.9	93.5
138	9	10	Ekegrén.....	17	Hülfskompensation	34.6	94.2
139	5	27	Petersen.....	86	Retraktions-Balance	73.7	97.9
140	7	8	Petersen.....	94	Retraktions-Kompensation	34.7	98.4
141	5	17	Broecking ...	835	Airy's Supplement	49.6	98.7
142	1	14	Nieberg	563	Gewöhnliche Kompensation	36.7	99.9
143	2	19	Eppner.....	215	Hülfskompensation	52.8	101.3
144	4	23	Thies	2	Hülfskompensation	67.6	104.0
145	3	41	Petersen.....	82	Petersen's Patentgang, Hülfskomp. für Kälte	127.6	106.3
146	9	16	Broecking ...	1088	Hülfskompensation	54.3	107.3
147	4	3	Knoblich	2008	Hülfskompensation	36.5	109.0
148	6	24	Eppner.....	213	Hülfskompensation für Wärme und Kälte	80.5	111.1
149	7	12	Gerlin	995	Hülfskompensation	36.7	111.8
150	3	12	Broecking ...	940	Inverse Hülfskompensation	47.8	115.1
151	3	4	Broecking ...	922	Inverse Hülfskompensation	36.6	117.2
152	6	22	Broecking ...	892	Kälte-Supplement	60.8	117.5
153	5	14	Ehrlich.....	392	Zügelkompensation eigener Konstruktion	43.5	117.9
154	8	7	Broecking ...	1090	Gewöhnliche Hülfskompensation	35.1	118.1
155	6	25	Ehrlich.....	424	Zügelkompensation eigener Konstruktion	127.0	121.0
156	5	19	Gerlin	979	Supplement für Wärme, eigene Konstruktion	53.3	122.4
157	8	10	Broecking ...	890	Gewöhnliche Hülfskompensation	42.3	122.5
158	2	7	Eppner.....	219	Hülfskompensation	41.1	122.8
159	1	19	Nieberg	548	Gewöhnliche Kompensation	40.5	123.5
160	8	8	Broecking ...	1080	Gewöhnliche Hülfskompensation	38.5	123.6
161	1	10	Eppner.....	204	Hülfskompensation eigener Konstruktion	28.9	125.2
162	1	7	Nieberg	573	Gewöhnliche Kompensation	24.3	128.5
163	4	4	Nieberg	701	Gewöhnliche Kompensation	42.3	128.7
164	9	6	Gerlin	998	Hülfskompensation	31.3	129.8
165	8	18	Eppner.....	231	Hülfskompensation	83.5	131.5
166	7	11	Kittel.....	18	Hülfskompensation für Wärme und Kälte	36.6	131.6
167	5	28	Eppner.....	213	Hülfskompensation	95.5	132.2
168	5	30	Eppner.....	225	Hülfskompensation	202.6	133.3
169	3	19	Knoblich	2002	Hülfskompensation	53.0	135.7
170	5	20	Kittel.....	20	Kittel's Echappement	54.8	136.6

Digitized by Google

Lauf. No.	Konkurrenz-Prüfung No.	Rang-Nummer des Chronometers während der Konkurrenz-Prüfung	Name des Fabrikanten	Fabrik-Nummer	Konstruktion und Kompensation	$A+2B$	$[vv]$
171	4	16	Knoblich	2005	Hülfskompensation	59.5	137.6
172	9	15	Broecking ...	1087	Hülfskompensation	54.1	146.7
173	3	11	Ehrlich.....	363	Hülfskompensation für Kälte	46.0	147.4
174	6	19	Kittel	21	Federhemmung eigener Konstruktion	49.3	147.4
175	8	17	Ehrlich.....	432	Zügelkompensation	80.6	147.9
176	2	18	Broecking ...	881	Airy's Hülfskompensation	49.7	149.7
177	1	5	Kutter	19	Hülfskompensation eigener Konstruktion	23.8	152.5
178	3	8	Knoblich	1952	Hülfskompensation	44.0	153.6
179	6	21	Gerlin	995	Hülfskompensation für Wärme	59.1	154.4
180	4	24	Thies	1	Hülfskompensation	73.1	160.7
181	3	5	Ekegrén	802	Gewöhnliche Kompensation	41.1	161.7
182	8	23	Eppner.....	225	Hülfskompensation	109.8	166.7
183	1	18	Nieberg	572	Gewöhnliche Kompensation	39.6	172.5
184	1	13	Broecking ...	827	Airy's Hülfskompensation	34.5	175.0
185	3	16	Eppner.....	222	Hülfskompensation	52.0	177.4
186	3	18	Nieberg	725	Gewöhnliche Kompensation	52.5	177.9
187	4	22	Broecking ...	892	Neue Hülfskompensation für Kälte	66.7	186.8
188	3	10	Broecking ...	940	Inverse Hülfskompensation	45.8	194.8
189	4	11	Broecking ...	890	Supplement für Wärme	55.0	209.4
190	5	18	Petersen	84	Retraktions-Balance	51.4	220.0
191	8	13	Eppner.....	230	Gewöhnliche Hülfskompensation	57.8	223.7
192	8	9	Broecking ...	1084	Gewöhnliche Hülfskompensation	40.9	228.3
193	1	20	Mager.....	50	Gewöhnliche Kompensation	40.6	246.7
194	4	15	Ehrlich.....	383	Zügelkompensation	58.6	266.1
195	4	21	Knoblich	2006	Hülfskompensation	66.1	267.0
196	4	7	Ekegrén	6	Hülfskompensation	48.2	299.9
197	8	15	Gerlin	998	Hülfskompensation	64.7	324.3
198	4	17	Ehrlich.....	361	Hülfskompensation für Kälte	62.3	346.6
199	8	21	Eppner.....	226	Hülfskompensation	93.6	351.8
200	8	19	Broecking ...	1087	Hülfskompensation	87.9	391.7
201	8	22	Kittel.....	19	Hülfskompensation für Wärme	103.3	403.0
202	4	13	Ehrlich	362	Hülfskompensation für Kälte	57.1	415.9
203	8	16	Gerlin	991	Hülfskompensation	73.3	438.3
204	7	27	E. Petersen ..	14	Gewöhnliche Kompensation	124.9	453.6
205	7	26	Broecking ...	892	Supplement für Kälte	85.7	527.9
206	8	20	Eppner.....	228	Hülfskompensation	88.4	545.9
207	7	25	Kittel.....	26	Hülfskompensation für Wärme und Kälte	74.3	573.5
208	7	28	E. Petersen ..	12	Gewöhnliche Kompensation	249.6	2695.5

Wie eine Durchsicht dieses Verzeichnisses zeigt, ist die naheliegende Vermuthung, dass im Allgemeinen grösseren Werthen von $A+2B$ auch grössere Werthe von $[vv]$ entsprechen, in bei Weitem nicht allen Fällen erfüllt. Dass eine derartige Gesetzmässigkeit im Grossen und Ganzen besteht, erkennt man durch folgende kleine Tabelle, in welcher die charakteristischen Zahlen von je 20 Chronometern zu Mittelwerthen vereinigt sind.

Digitized by Google

	Mittelwerthe $A+2B$	$[vv]$
Chronometer No. 1 bis No. 20	30	11
» » 21 » » 40	38	21
» » 41 » » 60	37	29
» » 61 » » 80	45	37
» » 81 » » 100	44	48
» » 101 » » 120	39	63
» » 121 » » 140	47	84
» » 141 » » 160	56	114
» » 161 » » 180	59	141
» » 181 » » 200	59	240

Der Umstand nun, dass manches Chronometer wegen systematischer Fehler für den praktischen Gebrauch ungeeignet erscheinen musste (vergl. z. B. No. 10 und No. 77 des obigen Verzeichnisses) und dass erst die rechnerische Diskussion der Gänge die Güte des betreffenden Instrumentes dargethan hat, ist, abgesehen von Schädigungen der feineren Theile durch Transport und andere Zufälligkeiten, wohl in manchen Fällen auf eine zu schnell ausgeführte Fertigstellung des Instrumentes, vor Allem der Reglage zurückzuführen. Es ist eine Erfahrungsthatsache, dass die Chronometer, namentlich die mit Hülfscompensation versehenen, bei Temperaturveränderungen, selbst wenn dieselben ohne schroffe Uebergänge erfolgen, nicht sofort einen stetigen Gang zeigen, sondern denselben erst nach einigen Schwankungen in mehreren Tagen gewinnen. Diesem Umstande wird von Seiten der Fabrikanten vielleicht nicht immer in genügender Weise Rechnung getragen. Wenn die sofort nach der Einstellung der Chronometer in den Wärme-Apparat durch die Beobachtungen während weniger Tage erhaltenen Gänge als Grundlage für Aenderungen an der Kompensations-Vorrichtung benutzt werden, so wird dabei eben übersehen, dass wegen des noch statthabenden Uebergangsstadiums die beobachteten Gänge den beobachteten Temperaturen keineswegs vollkommen entsprechen. — Auch bedarf es, wie die Erfahrung zeigt, nach Ausführung irgend welcher Aenderung an der Kompensation stets längerer Zeit, oft mehrerer Monate, bevor die Balance diejenige kompensatorische Wirksamkeit erlangt hat, von welcher man für längere Zeit eine Stetigkeit erwarten darf. Ist dieses Stadium noch nicht erreicht, so kennzeichnet sich dies durch die bedeutende Grösse des letzten Koeffizienten der oben zu Grunde gelegten Gangformel. Derselbe giebt also ein Maass für die Grösse der langsamen, mit der Zeit fortschreitenden Veränderungen, welche während der Dauer der Untersuchung in der Wirksamkeit der Kompensations-Vorrichtung eingetreten sind.

Es lässt sich vermuthen, dass der so häufig beobachtete bedeutende Unterschied zwischen »Landgang« und »Seegang« ausser auf den veränderten Feuchtigkeitsgrad der atmosphärischen Luft auf Ursachen der oben bezeichneten Art zurückzuführen sein wird. Die durch den kurzen Aufenthalt des Schiffers bedingte schnelle Ausführung der Reinigung und Nachregulirung wird bei sofortigem Gebrauch des Instrumentes in oben erwähnter Weise Nachwirkungen erzeugen, welche bei einer nicht streng kritischen Beurtheilung des Falles als grosse Differenz zwischen Landgang und Seegang bezeichnet werden. Der accelerirende Einfluss der Schiffsbewegung ist, wie aus den auf der Seewarte angestellten Versuchen mit dem Combe'schen Apparate hervorgeht, im Allgemeinen gegenüber den erwähnten Ursachen der Gangänderung von recht geringer Grösse.

Eine Klarlegung aller dieser Verhältnisse aber kann nur auf der Grundlage eines ausgedehnten an Bord gewonnenen Beobachtungsmaterials erlangt werden, und es ist deshalb seit vielen Jahren das leider mit nur geringem Erfolge gekrönte Bestreben der Seewarte gewesen, die Kapitaine zu sorgfältiger Führung des Chronometer-Journales und Mittheilung der gewonnenen Beobachtungsdaten an das Chronometer-Prüfungs-Institut zu veranlassen. Nur unter Beihülfe der Seeleute selbst wird es der Seewarte möglich sein, auf dem Gebiete der Chronometrie in vollem Maasse nutzbringend für die nautische Praxis zu wirken.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Untersuchungen

über die

Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparate.

Von

H. von Hasenkamp.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **3.**

Untersuchungen

über die

Methode der Anemometerprüfung mit dem Rotations-Apparate.

Von **H. von Hasenkamp.**

Die vorliegenden Untersuchungen wurden auf Anregung von Seiten des Herrn Geheimrath Professor Dr. Neumayer unternommen, um zu ermitteln, welche Aenderungen in den Angaben eines Robinson'schen Anemometers eintreten, dessen Axe in verschiedene Neigungen gegen den Horizont, sowie in verschiedene Azimute in Bezug auf den Arm des Rotations-Apparates gebracht worden ist.

Die Ergebnisse einer solchenUntersuchung würden uns in den Stand setzen, den Grad der Genauigkeit der Angaben von Anemometern zu beurtheilen, bei denen, wie z. B. auf Schiffen oder Ballons, eine gesicherte vertikale Aufstellung nicht erreicht werden kann; ferner würden sie darüber Aufschluss geben können, ob und wie weit es bei der Prüfung von Anemometern gestattet sein kann, dieselben in einer anderen als der vertikalen Stellung auf den Arm des Rotations-Apparates anzubringen, wie es z. B. bei den Untersuchungen von Robinson*) und noch in jüngster Zeit bei denen von Whipple und Dines**) geschehen ist.

I. Beschreibung der angewandten Apparate und Methoden.

Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich auf ein der Deutschen Seewarte gehöriges, mit No. 3 bezeichnetes, elektrisch registrirendes Anemometer Recknagel'scher Konstruktion aus der Werkstatt von P. Horlacher in Kaiserslautern; sie sind mit dem Rotations-Apparate der Seewarte angestellt, der von Herrn Geheimrath Neumayer in der entgegenkommendsten Weise zur Verfügung gestellt wurde.

Die Dimensionen des untersuchten Anemometers sind folgende:

Schalendurchmesser	39.5 mm,
Abstand des Schalenzentrums von der Rotationsaxe	50.5 »

Das Schalenkreuz rotirt im Sinne N-O-S-W; nach je 1000 Umdrehungen desselben erfolgt ein Kontakt.

Der Rotations-Apparat ist in dem quadratischen Lichthofe der Seewarte aufgestellt, der eine Seitenlänge von 10.3 m besitzt. Die Rotationsaxe des Apparates durchsetzt in der Mitte des Quadrates den Boden und wird unterhalb desselben vermittelst einer horizontalen Welle und zweier auf einander senkrechten Zahnräder durch einen im Keller aufgestellten 4pferdigen Gasmotor getrieben.

*) T. R. Robinson, On the determination of the constants of the cup anemometer by experiments with a whirling machine. Philos. Transact. Vol. 169, p. 777.

**) G. M. Whipple and H. W. Dines, Report of the wind-force committee on experiments with anemometers conducted at Hersham. Quarterly Journal of the R. Meteorol. Society. Vol. 14, p. 253 ff.

Digitized by Google

Der in einer Höhe von 0.9 m über dem Boden befindliche Horizontal-Arm trägt eine vertikale Stange zur Aufnahme des Anemometers, deren Entfernung von der Rotationsaxe in engen Grenzen variirt werden kann. Sie beträgt gewöhnlich ca. 3.8 m, so dass sich die Axe eines vertikal aufgestellten Anemometers den Wänden bis auf 1.3 m nähert. Das obere Ende der Stange befindet sich in einer Höhe von etwa 3.5 m über dem Boden.

Da sich im Verlauf der Untersuchungen das Bedürfniss herausstellte, die Entfernung des Anemometers von der Rotationsaxe in weiteren Grenzen zu variiren, so wurde an dem kürzeren Arm des Apparates, der das Gegengewicht trägt, ebenfalls eine Vorrichtung angebracht, um eine vertikale Stange dort zu befestigen. Der Abstand derselben von der Rotationsaxe betrug 2.094 m.

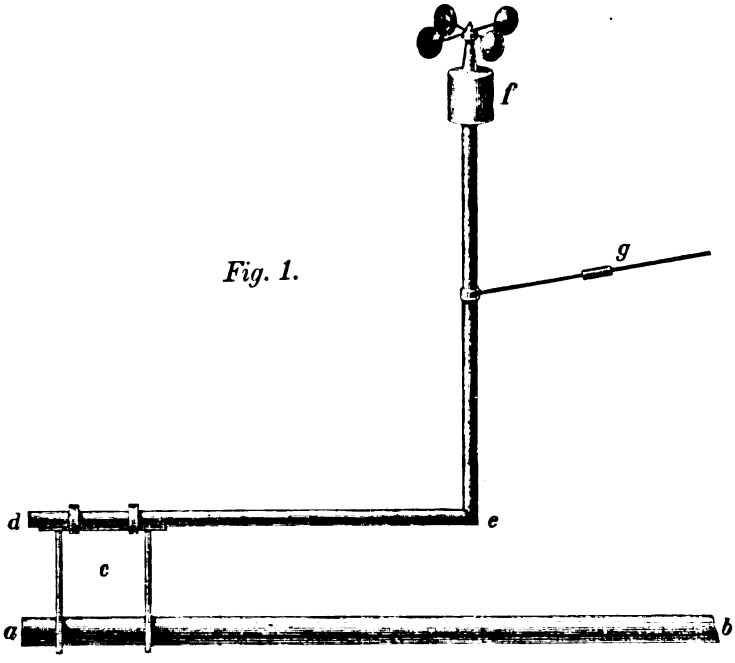


Fig. 1.

Endlich konnte die Entfernung noch dadurch variirt werden, dass eine horizontale Stange *de* (Fig. 1), die am Ende *e* eine vertikale Stange mit dem Anemometer trug, auf dem an dem Arm *ab* befindlichen Aufsatz *c* horizontal verschiebbar angebracht wurde. Bei den Versuchen mit dieser Einrichtung wurde nur die Entfernung 2.718 m benutzt.

Ein straff gespannter Draht *g*, der die Stange *ef* mit dem mittleren Theile des Apparates verband, verhinderte eine Biegung derselben in Folge der Zentrifugalkraft.

Das zu untersuchende Anemometer konnte vermittelst einer mit einem Gelenk versehenen kurzen Stange *bcd* (Fig. 2), die sich in den Fuss *ab* des Anemometers einschrauben liess, in jeder Neigung gegen den Horizont durch eine Druckschraube festgestellt werden.

Das Stück *cd* war fest mit dem cylindrischen Eisenstück *g* verschraubt, das mit einer zentralen Durchbohrung auf das obere Ende der vertikalen Stange *f* am Arm des Rotations-Apparates aufgesetzt und durch eine Schraube *e* in jedem Azimut festgestellt werden konnte. Doch wurde diese Vorrichtung in der vorbeschriebenen Form nur bei den Versuchen im Azimut: 0° angewandt, d. h. bei den Versuchen, bei welchen die durch die Axe des Anemometers und die durch den Arm des Apparates gelegten Vertikalebenen zusammen fielen. Bei den Versuchen in den anderen Azimuten musste die Vorrichtung in später zu erwähnender Weise modifizirt werden.

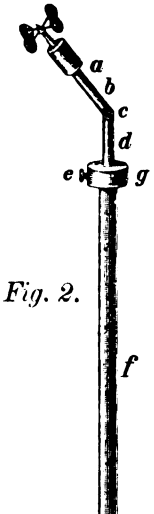


Fig. 2.

Die Neigung der Anemometeraxe gegen den Horizont, sowie ihr Azimut in Bezug auf den Arm des Apparates konnte in völlig genügender Weise mit einem aus einer Pappscheibe hergestellten, von 20 zu 20 Grad getheilten Transporteur von etwa 10 cm Radius bestimmt werden. Die Entfernung von der Mitte des Schalenkreuzes bis zur Axe des Gelenkes betrug 26.02 cm.

Zur Bestimmung des Mitwindes dienten zwei leichte Flügel-Anemometer von etwa 4 cm Durchmesser mit 4 dünnen Glimmerflügeln, die durch eine elektromagnetische Vorrichtung vom Beobachter gleichzeitig arretirt oder losgelassen werden konnten. Das eine derselben, mit No. 60 bezeichnet, befand sich, wenn nichts anderes bemerkt ist, an der vollkommen geschlossenen NW-Wand des Lichthofes, das andere, No. 61, an der durch drei fensterartige Oeffnungen durchbrochenen SO-Wand, dem ersten diametral gegenüber.

Ihre Reduktionsformeln sind:

$$\text{No. 60}: \quad v = 0.23 + 0.122n,$$
$$\text{No. 61}: \quad v = 0.22 + 0.134n,$$

wo v die Geschwindigkeit des Mitwindes in Metern pro Sekunde und n die Anzahl der Umdrehungen des Flügels in der Sekunde bedeutet.

Digitized by Google

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass die NO-Wand ebenso wie die nach NW gerichtete vollkommen geschlossen war, während die der Eingangsthür zunächst gelegene SW-Wand, wie die nach SO gelegene durch drei Oeffnungen durchbrochen ist.*)

Die Methode der Beobachtungen war die folgende:

Mit Hülfe einer mit Sekundenzeiger versehenen Uhr wurde, nachdem die Rotation des Aparates gleichförmig geworden war, die Zeit für je 10 Umdrehungen desselben bestimmt, was keine Schwierigkeit bietet, da der Apparat bei jeder Umdrehung einen Kontakt giebt, der sich in dem in der Nähe des Beobachters befindlichen Chronographen durch das Aufschlagen des zugehörigen Markirhebels hörbar macht. In derselben Weise wird der nach 1000 Umläufen des Schalenkreuzes erfolgende Anemometerkontakt beobachtet und zugleich bemerkt, bei welcher Rotation des Apparates derselbe eintritt, wobei die Zehntel der Umdrehungen geschätzt werden.

In dieser Weise erhält man eine Kontrolle für das gleichmässige Funktioniren des Apparates wie des Anemometers; jeder störende Einfluss, der etwa auf das letztere eingewirkt haben kann, macht sich durch eine Aenderung der zwischen den einzelnen Kontakten liegenden Zeiten und Rotationen des Apparates bemerkbar.

Nur bei den Beobachtungen mit 3 m Geschwindigkeit bei dem Radius 3.852 m konnte dies Verfahren nicht angewendet werden. Der Apparat musste, da sich diese Geschwindigkeit mangels einer passenden Transmission durch den Gasmotor nicht erzielen liess, mit der Hand gedreht werden, was sich mit einiger Uebung nach den vom Chronographen gegebenen Sekundenschlägen mit genügender Genauigkeit ausführen liess. Die Daten dieser Versuche sind den Chronographenstreifen entnommen.

II. Untersuchungen über den Mitwind.

Da bei den ersten Versuchsreihen die Mitwind-Anemometer, namentlich die Arretirvorrichtung, äusserst unzuverlässig funktionirten, so schien es zweckmässig, nach geschehener Reinigung derselben und nach Erneuerung der Batterie, die den für die elektrische Arretirung nöthigen Strom lieferte, eine besondere Untersuchung über den Mitwind anzustellen, namentlich da bei den Versuchen zur Bestimmung der Konstanten auf das Funktioniren der Mitwind-Anemometer nicht geachtet werden konnte.

Die Beobachtungen wurden in folgender Weise ausgeführt:

Der Apparat wurde bei arretirten Mitwind-Anemometern längere Zeit in Bewegung gehalten, bis man annehmen konnte, dass der Mitwind konstant geworden war; alsdann wurde die Arretirung etwa 5 bis 10 Minuten lang aufgehoben und die Umlaufszeit für je 10 Umdrehungen des Rotations-Apparates bestimmt. Bei Beginn und am Schlusse jedes Versuches wurde konstatirt, dass die Mitwind-Anemometer wirklich arretirt waren; ebenso wurden dieselben während der Versuche nicht aus den Augen gelassen, um etwaige Unregelmässigkeiten ihres Ganges festzustellen.

Die ersten Versuchsreihen wurden bei vertikaler Stellung des Anemometers und einem Radius von 3.852 m ausgeführt. Die Mitwind-Anemometer standen mit ihrer Axe tangential zur Bahn, ihr Mittelpunkt lag senkrecht über der Mitte des Schalenkreuzes.

Die Resultate dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten, in welcher die Vertikalreihe U die Umdrehungen des Apparates angiebt, die in der in Sekunden ausgedrückten Zeit T erfolgen, v ist die hieraus berechnete Geschwindigkeit der Anemometeraxe in Metern per Sekunde.

Die Reihen u_{60} und u_{61} enthalten die Umläufe der Mitwind-Anemometer in der ebenfalls in Sekunden ausgedrückten Zeit t; m_{60} und m_{61} sind die hieraus nach den oben angegebenen Reduktionsformeln berechneten Werthe des Mitwindes, M das Mittel derselben.

Die Reihe $\frac{M}{v}$ giebt das Verhältniss des Mitwindes zur Geschwindigkeit der Anemometeraxe, die Reihe D die Abweichungen der einzelnen $\frac{M}{v}$ von ihrem Mittel.

e_{60} und e_{61} endlich sind die Entfernungen der Mittelpunkte der Mitwind-Anemometer No. 60 resp. No. 61 von der Mitte des Schalenkreuzes.

*) Eine genaue, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung des Lichthofes mit dem Rotations-Apparat und seinem Zubehör findet sich in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang 1884, No. 2, p. 12—15.

Digitized by Google

Bestimmung des Mitwindes bei vertikaler Anemometeraxe.

$r = 3.852$ m, $log\ 2r\pi = 1.38387$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 75$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
210	411	2400	2600	490	12.37	0.827	0.931	0.88	0.071	+0.002
220	570	2040	2420	630	9.34	0.625	0.735	0.76	0.072	+0.001
220	762	1420	1720	660	6.99	0.492	0.569	0.53	0.076	−0.003
								Mittel:	0.073	± 0.002

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 55$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
230	445	3020	3280	600	12.51	0.844	0.952	0.90	0.071	+0.001
210	537	1610	1970	480	9.46	0.639	0.771	0.70	0.074	−0.002
220	765	1250	1530	630	6.96	0.462	0.546	0.50	0.072	0.000
								Mittel:	0.072	± 0.001

Rotationssinn: N-W-S-O. $e_{60} = e_{61} = 115$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
100	194	2230	2150	420	12.48	0.878	0.906	0.89	0.071	+0.001
180	462	1800	1610	480	9.43	0.687	0.669	0.68	0.072	0.000
220	758	2730	2550	1137	7.02	0.523	0.520	0.52	0.074	−0.002
								Mittel:	0.072	± 0.001

Die in der Tabelle zusammengestellten Resultate geben eine Bestätigung der Ergebnisse von Dubinsky's*) Untersuchungen, der gefunden hat, dass der Mitwind auf relativ weite Strecken über dem Schalenkreuz sehr nahezu konstant bleibt. Er fand für ein Recknagel'sches Anemometer folgende Werthe von $\frac{M}{v}$:

Bei 7 cm Entfernung 0.071
» 5 » » 0.075
» 2–3 » » 0.073

Die grössere Konstanz der Werthe in obiger Tabelle dürfte dadurch zu erklären sein, dass zwei Mitwind-Anemometer angewandt wurden, während die Petersburger Versuche nur mit einem solchen angestellt sind; im Uebrigen geben die Versuchsreihen an beiden Orten fast identische Resultate und man kann aus ihnen schliessen, dass die Einwirkung des Apparates und des Anemometers auf die Luftmasse des Versuchsraumes trotz der nicht unbedeutenden lokalen Verschiedenheiten an beiden Orten sehr nahe dieselbe ist, wie dies auch von Dubinsky hervorgehoben worden.

Zu demselben Ergebnisse führen Versuche, bei denen das rotirende Anemometer ganz fortgenommen und der vom Apparate allein bewirkte Mitwind bestimmt wurde.

Dubinsky fand für $\frac{M}{v}$ bei einer Höhe des Mitwind-Anemometers von 5 resp. 7 cm über dem Ende der vertikalen Stange die Werthe 0.072, resp. 0.068.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse ähnlicher Versuche zusammengestellt.

*) W. Dubinsky, Vergleichende Verifikation zweier Anemometer in Hamburg und St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie. Bd. 11, No. 7, pag. 14.

Digitized by Google

Bestimmung des vom Rotations-Apparate allein erzeugten Mitwindes.

$r = 3.852$ m. $log\ 2r\pi = 1.38387$.

1) Die Mitwind-Anemometer stehen senkrecht über der vertikalen Stange des Apparates, die Mittelpunkte 119 mm über dem Ende derselben.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
100	190	2740	2680	600	12.73	0.787	0.818	0.80	0.063	+0.003
150	384	2330	2250	720	9.45	0.625	0.639	0.63	0.067	—0.001
140	479	1730	1400	720	7.07	0.457	0.465	0.46	0.069	—0.003
								Mittel:	0.066 ±	0.002

2) Die Mitwind-Anemometer stehen in derselben Höhe wie bei 1), aber um 7 cm nach aussen gerückt.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
130	252	2440	2280	480	12.49	0.850	0.856	0.85	0.068	+0.002
190	485	2180	1900	580	9.48	0.688	0.659	0.67	0.071	—0.001
210	593	1720	1550	540	8.57	0.619	0.605	0.61	0.071	—0.001
								Mittel:	0.070 ±	0.001

3) Die Mitwind-Anemometer stehen 40 mm ausserhalb der Bahn, 55 mm über dem Ende der Stange.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
230	443	2340	2210	500	12.57	0.801	0.812	0.81	0.064	0.00
180	460	2400	2220	730	9.47	0.631	0.627	0.63	0.066	—0.02
220	764	1580	1550	850	6.97	0.457	0.465	0.46	0.063	+0.01
								Mittel:	0.064 ±	0.01

Anmerkung. Bei sämmtlichen in der Tabelle aufgeführten Versuchen war die Rotation nach N-O-S-W gerichtet.

Auch hier stimmen die erhaltenen Werthe sehr gut mit den von Dubinsky angeführten überein; es geht aber aus ihnen noch weiter hervor, dass der Mitwind, wie in der vertikalen, so auch in der horizontalen Richtung sich nur langsam ändert.

Dasselbe zeigen auch die Beobachtungen des Mitwindes bei geneigter Anemometeraxe im Azimut 0°, d. h. in der durch den Arm des Rotations-Apparates gelegten Vertikalebene. Bei diesen Versuchen wurden die Mitwind-Anemometer, um eine Einwirkung der von den Schalen zentrifugal herausgeschleuderten Luft auf dieselben möglichst zu vermeiden, so aufgestellt, dass ihre Mittelpunkte in die Verlängerung der Axe des auf dem Apparate rotirenden Anemometers fielen. Im Uebrigen standen sie wieder mit ihrer Axe tangential zur Bahn. Da der Mitwind bei dieser Anordnung ausserhalb der Bahn gemessen werden muss, wurde derselbe bei verschiedenen Entfernungen der Mitwind-Anemometer bestimmt, um eventuell Anhaltspunkte für die Reduktion des beobachteten Mitwindes auf den in der Bahn des Anemometers stattfindenden zu erhalten. Die Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammgestellt, deren Anordnung dieselbe ist, wie die der beiden vorhergehenden. e_{60} und e_{61} sind die Entfernungen der Mitte des Schalenkreuzes vom Mittelpunkte der Mitwind-Anemometer.

Bestimmung des Mitwindes bei geneigter Anemometeraxe im Azimut 0°.

Neigung der Anemometeraxe gegen den Horizont $\varphi = 70°$. $r = 3.852 + 0.2602\ cos\ 70°$. $log\ 2r\pi = 1.39379$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 100$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
120	236	1760	1900	360	12.59	0.826	0.927	0.88	0.070	+0.002
110	282	1680	1820	480	9.66	0.657	0.728	0.69	0.071	+0.001
100	340	1270	1450	540	7.28	0.517	0.580	0.55	0.075	—0.003
								Mittel:	0.072 ±	0.002

Digitized by Google

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 70$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
140	272	2330	2330	420	12.74	0.906	0.963	0.93	0.073	+0.001
130	332	1640	1630	420	9.70	0.706	0.740	0.72	0.074	0.000
133	450	725	746	300	7.31	0.525	0.563	0.54	0.074	0.000
								Mittel:	0.074	± 0.000

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 115$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
140	269	2000	2060	380	12.89	0.842	0.946	0.89	0.069	+0.002
140	356	1850	2030	515	9.74	0.668	0.740	0.70	0.072	−0.001
130	430	650	777	300	7.29	0.493	0.567	0.53	0.073	−0.002
								Mittel:	0.071	± 0.002

Rotationssinn: N-W-S-O. $e_{60} = e_{61} = 80$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
150	294	3640	2950	600	12.63	0.970	0.879	0.92	0.073	+0.001
200	521	2360	1780	550	9.51	0.753	0.654	0.70	0.074	0.000
140	481	1770	1280	600	7.21	0.590	0.506	0.55	0.076	−0.002
								Mittel:	0.074	± 0.001

$\varphi = 50°$. $r = 3.852 + 0.2602\ cos\ 50°$. $log\ 2r\pi = 1.40232$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 150$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
170	327	2620	2640	480	13.13	0.896	0.957	0.93	0.071	+0.003
180	471	2530	2560	630	9.65	0.720	0.764	0.74	0.077	−0.003
220	735	915	940	350	7.58	0.549	0.581	0.56	0.073	+0.001
								Mittel:	0.074	± 0.002

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 105$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
140	271	2690	2680	480	13.05	0.913	0.968	0.94	0.072	0.000
170	435	2080	2080	540	9.87	0.700	0.726	0.71	0.072	0.000
110	370	1050	994	400	7.51	0.550	0.550	0.55	0.072	0.000
								Mittel:	0.072	± 0.000

Rotationssinn: N-W-S-O. $e_{60} = e_{61} = 175$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
140	282	2110	1870	360	12.54	0.941	0.916	0.93	0.074	0.000
100	269	1220	1170	320	9.39	0.695	0.710	0.70	0.074	0.000
110	373	1730	1190	560	7.45	0.607	0.505	0.56	0.075	−0.001
								Mittel:	0.074	± 0.000

$\varphi = 30°$. $r = 3.852 + 0.2602\ cos\ 30°$. $log\ 2r\pi = 1.40855$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 130$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
230	453	2520	2500	430	13.00	0.945	0.990	0.97	0.076	−0.003
280	714	3160	3160	790	10.05	0.718	0.762	0.74	0.073	0.000
130	441	1650	1650	660	7.55	0.535	0.563	0.55	0.071	+0.002
								Mittel:	0.073	± 0.002

Digitized by Google

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 98$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
170	333	2420	2390	420	13.08	0.933	0.982	0.96	0.073	+0.02
100	258	1570	1530	360	9.93	0.762	0.790	0.78	0.077	—0.02
140	480	2160	2070	750	7.47	0.581	0.590	0.58	0.076	—0.01
								Mittel:	0.075	± 0.02

Rotationssinn: N-W-S-O. $e_{60} = e_{61} = 100$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
150	294	2380	2110	360	13.07	1.036	1.007	1.02	0.079	+0.001
170	436	2600	2330	540	10.00	0.817	0.798	0.81	0.081	—0.001
230	785	2130	1780	630	7.51	0.642	0.599	0.62	0.081	—0.001
								Mittel:	0.080	± 0.001

$\varphi = 0°$. $r = 3.852 + 0.2602$. $log\ 2r\pi = 1.41225$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = 110$ mm, $e_{61} = 75$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
180	349	4450	3620	600	13.33	1.135	1.028	1.08	0.082	0.000
180	465	3400	2850	660	10.00	0.858	0.779	0.82	0.083	—0.001
118	400	2110	1670	600	7.65	0.659	0.594	0.63	0.081	+0.001
								Mittel:	0.082	± 0.001

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = 185$ mm, $e_{61} = 110$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
140	272	2450	2250	360	13.30	1.060	1.057	1.06	0.080	0.000
180	461	2910	2570	600	10.09	0.822	0.794	0.81	0.080	0.000
200	683	2350	1920	700	7.57	0.640	0.587	0.61	0.081	—0.001
								Mittel:	0.080	± 0.000

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 130$ mm.

U	T	u_{60}	n_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
220	428	4240	3600	600	13.28	1.092	1.024	1.06	0.079	0.000
230	589	5580	4880	1140	10.09	0.827	0.794	0.81	0.080	—0.001
220	755	2890	2450	880	7.53	0.631	0.593	0.61	0.079	0.000
								Mittel:	0.079	± 0.000

Rotationssinn: N-O-S-W. $e_{60} = e_{61} = 165$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
160	331	2020	2060	340	12.49	0.955	1.032	0.99	0.079	—0.001
100	274	1450	1470	360	9.43	0.721	0.767	0.74	0.078	0.000
150	512	1640	1810	600	7.57	0.563	0.625	0.59	0.078	0.000
								Mittel:	0.078	± 0.000

Rotationssinn: N-W-S-O. $e_{60} = e_{61} = 106$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
120	246	1940	1780	310	12.60	0.993	0.989	0.99	0.079	0.000
60	166	2050	1910	540	9.34	0.683	0.694	0.69	0.074	+0.005
80	275	1760	1610	540	7.52	0.628	0.619	0.62	0.082	—0.003
								Mittel:	0.079	± 0.003

Digitized by Google

Auch hier weichen die Werthe von $\frac{M}{v}$ für die verschiedenen Entfernungen der Mitwind-Anemometer so wenig von einander ab, dass man ohne merklichen Fehler das Mittel aus den verschiedenen Beobachtungen als für den Mitwind in der Bahn gültig ansehen könnte, wenn nicht eine Zunahme des so bestimmten Mitwindes sich zeigte, die um so grösser wird, je näher die Anemometeraxe der Horizontalen kommt.

Man erkennt dies aus der folgenden Zusammenstellung, in welcher die Mittelwerthe von $\frac{M}{v}$ für die verschiedenen Neigungen angeführt sind:

$\varphi = 90°$			$\varphi = 70°$			$\varphi = 50°$		
e	$\frac{M}{v}$	D	e	$\frac{M}{v}$	D	e	$\frac{M}{v}$	D
55	0.072	+0.0003	70	0.074	−0.0013	105	0.072	+0.0013
75	0.073	−0.0007	80	0.074	−0.0013	150	0.074	−0.0007
115	0.072	+0.0003	100	0.072	+0.0007	175	0.074	−0.0007
	0.0723	±0.0004	115	0.071	+0.0017		0.0733	±0.0009
				0.0727	±0.0012			

$\varphi = 30°$			$\varphi = 0°$			
e	$\frac{M}{v}$	D	e_{60}	e_{61}	$\frac{M}{v}$	D
98	0.075	+0.001	110	75	0.082	−0.002
100	0.080	−0.004	106	106	0.079	+0.001
130	0.073	+0.003	130	130	0.079	+0.001
	0.076	±0.003	165	165	0.078	+0.002
			185	110	0.080	0.000
					0.080	±0.001

Der Werth von $\frac{M}{v}$ scheint also von 0.0723 für $\varphi = 90°$ bis 0.0800 für $\varphi = 0°$ anfangs langsam, dann schneller zu wachsen. Es ist indessen von vornherein unwahrscheinlich, dass mit wachsender Annäherung an die Horizontale ein wirklicher Zuwachs des Mitwindes eintreten sollte. Jene Erscheinung wird sich vielmehr dadurch erklären lassen, dass die Mitwind-Anemometer von einer mit dem abnehmenden Neigungswinkel wachsenden Komponente der durch die Zentrifugalkraft bewirkten Luftbewegung getroffen werden.

Es lässt sich aber auch direkt zeigen, dass das Verhältniss $\frac{M}{v}$ für die verschiedenen Neigungen der Axe denselben Werth behält.

Um dies festzustellen, wurden zunächst bei den Neigungswinkeln $\varphi = 90°$, 50° und 0° einige Versuche angestellt, bei denen das Schalenkreuz durch eine Schnur so fixirt wurde, dass es keine Rotationsbewegung annehmen konnte.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammen gestellt.

Bestimmung des Mitwindes bei fixirtem Schalenkreuz.

1. Die Mittelpunkte der Mitwind-Anemometer befinden sich in den Entfernungen e_{60} und e_{61} vom Mittelpunkte des Schalenkreuzes.

$r = 3\,852$. $log\ 2r\pi = 1.38387$.

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 90°$. $e_{60} = e_{61} = 75$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
230	449	2282	2615	500	12.38	0.787	0.921	0.85	0.069	+0.00
315	805	2615	2685	750	9.46	0.655	0.700	0.68	0.072	0.00
220	754	1875	2000	800	7.06	0.516	0.555	0.53	0.075	−0.00
								Mittel:	0.072	± 0.00

Digitized by Google

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 50°$. $e_{60} = e_{61} = 150$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
180	442	1965	2120	500	10.29	0.698	0.761	0.73	0.071	+0.003
203	540	2335	2365	610	9.50	0.697	0.739	0.72	0.075	—0.001
220	750	1945	2205	800	7.41	0.527	0.589	0.56	0.075	—0.001
								Mittel:	0.074 ±	0.002

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 0°$. $e_{60} = e_{61} = 130$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
180	353	2550	2635	400	13.17	1.008	1.102	1.06	0.080	0.000
230	594	2650	2770	600	10.00	0.769	0.839	0.80	0.080	0.000
120	406	1305	1315	430	7.64	0.600	0.630	0.62	0.081	—0.001
								Mittel:	0.080 ±	0.000

Die im Vorstehenden gegebenen Werthe von $\frac{M}{v}$ kommen den bei gleicher Neigung der Axe, aber freiem Schalenkreuz erhaltenen so nahe, dass man den Einfluss der Rotation des letzteren auf die Luftbewegung bei einem Anemometer von der Grösse der Recknagel'schen als verschwindend ansehen kann. Nachdem dies festgestellt war, wurden die Mitwind-Anemometer senkrecht über dem höchsten Punkt des fixirten Schalenkreuzes aufgestellt.

Die Fixirung des letzteren verhinderte eine Beeinflussung der Mitwind-Anemometer durch die zentrifugal herausgeschleuderte Luft, während sie, wie eben gezeigt, sonst keinerlei merklichen Einfluss auf die Luftbewegung hat. Man darf daher erwarten, in dieser Weise den Mitwind in der Bahn des Anemometers mit derselben Genauigkeit zu erhalten wie bei den gewöhnlichen Versuchen mit vertikal stehender Axe.

Die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Resultate zeigen, dass der Mitwind, wie zu erwarten war, bei geneigtem Schalenkreuz derselbe bleibt, wie in der vertikalen Stellung der Axe, im Mittel 7.3 % der Geschwindigkeit des Zentrums des Schalenkreuzes. Dieses Resultat stimmt vollkommen mit dem von *Dubinsky**) erhaltenen überein: für zwei Anemometer von derselben Konstruktion, wie die des vorliegenden war der Werth von $\frac{M}{v}$ in Hamburg zu 0.073, in St. Petersburg zu 0.076 gefunden worden.

Bestimmung des Mitwindes bei fixirtem Schalenkreuz.

2. Die Mittelpunkte der Mitwind-Anemometer befinden sich in der Entfernung e senkrecht über dem höchsten Punkt des Schalenkreuzes.

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 50°$. $e_{60} = e_{61} = 40$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
295	610	2920	2915	560	12.43	0.866	0.917	0.89	0.072	+0.001
180	474	1670	1670	450	9.59	0 683	0.718	0.70	0.073	0.000
156	631	970	877	500	6.23	0.467	0.455	0.46	0.074	—0.001
								Mittel:	0.073 ±	0.001

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 30°$. $e_{60} = e_{61} = 50$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
265	527	2310	2320	430	12.61	0.885	0.943	0.91	0.072	+0.001
270	703	2430	2500	617	10.09	0.710	0.752	0.73	0.072	+0.001
241	948	1780	1820	893	6.52	0.473	0.493	0.48	0.074	—0.001
								Mittel:	0.073 ±	0.001

*) A. a. O. pag. 13.

Digitized by Google

Rotationssinn: N-O-S-W. $\varphi = 0°$. $e_{60} = e_{61} = 30$ mm.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v	m_{60}	m_{61}	M	$\frac{M}{v}$	D
245	511	3240	3040	613	12.40	0.875	0.885	0.88	0.071	+0.001
235	610	2580	2910	721	9.95	0.667	0.762	0.71	0.072	0.000
136	523	1925	2090	947	6.72	0.478	0.516	0.50	0.074	—0.002
								Mittel:	0.072 ±	0.001

Die im Vorhergehenden angeführten Resultate ergeben in Uebereinstimmung mit den zahlreichen Versuchen, die in St. Petersburg von Dohrandt*), Stelling**) und Dubinsky***) angestellt worden sind, dass der Mitwind innerhalb der Grenzen der angewandten Geschwindigkeiten unabhängig von der Beschaffenheit des Versuchsraumes und des Apparates sehr nahe, wenn nicht vollkommen, der Rotationsgeschwindigkeit des letzteren proportional ist.

Gegen die angeführte Methode, den Mitwind mit einem fest aufgestellten Flügel-Anemometer zu bestimmen, sind neuerdings von Marvin†) einige, wie sich zeigen wird, nicht ungerechtfertigte Einwände erhoben worden, durch welche sowohl die Proportionalität des Mitwindes zur Rotationsgeschwindigkeit des Apparates, als auch die absolute Grösse des gefundenen Mitwindwerthes mehr oder weniger in Frage gestellt werden.

Marvin wendet zunächst ein, dass das Flügel-Anemometer nur die in die Tangente der Bahn fallende Komponente des Mitwindes giebt, während es doch wahrscheinlich ist, dass der Mitwind nicht gerade genau tangential zur Bahn sich bewegt.

Er will in der That, ebenso wie Robinson††) eine Tendenz zu spiralförmiger Bewegung der Luft im Versuchsraum beobachtet haben. Sein Vorschlag, ein möglichst leichtes und empfindliches Schalen-Anemometer zur Bestimmung des Mitwindes zu verwenden, dürfte deshalb Beachtung verdienen.

Ein anderer Einwand Marvins, dass das Mitwind-Anemometer in Folge der Impulse, die es bei dem Vorübergange des rotirenden Anemometers von diesem erhält, einen zu hohen Werth liefern muss, würde jedes fest aufgestellte Instrument zur Messung des Mitwindes, ein Schalen-Anemometer so gut wie ein Flügel-Anemometer, treffen.

Der Fehler wird sich um so mehr bemerkbar machen, je grösser das Trägheitsmoment des angewandten Instrumentes ist und je geringer die Geschwindigkeit des Apparates. Die bei sehr hohen Werthen der letzteren gefundenen Werthe werden der Wahrheit voraussichtlich am nächsten kommen.

In besonders klarer und erschöpfender Weise sind diese Gesichtspunkte neuerdings von Cleveland Abbe†††) bei Gelegenheit eines Referates über die Versuche Robinson's*†), den Mitwind mit Hülfe eines an einem langen Drahte an der Decke aufgehangenen leichten Stabes mit daran befestigten Ballons zu bestimmen, dargelegt.

Er definirt den Mitwind als die Komponente des durch die Rotation des Apparates mit dem Anemometer erzeugten Luftstromes, die in die Ebene des Schalenkreuzes fällt in dem Augenblick, wo dieses auf Luft trifft, die während der vorhergehenden Rotation des Apparates in Bewegung gesetzt worden ist.

Während einer Rotation wird jedoch der der Luft an irgend einem Punkte gegebene Impuls bis zu einem gewissen Grade zur Ueberwindung von Widerständen verbraucht, in Folge dessen eine Verringerung der Geschwindigkeit eintritt, die nahezu proportional der Rotationszeit sein wird.

---

*) F. Dohrandt, Bestimmung der Anemometer-Konstanten. Repertorium für Meteorologie. Bd. IV. No. 5.

**) Ed. Stelling, Verifikation Robinson'scher Anemometer bei grossen Geschwindigkeiten. Repertorium für Meteorologie. Bd. IX. Kleinere Mittheilungen V.

***) A. a. O.

†) C. F. Marvin, Anemometer constants. Science, Vol. XIII, No. 303, pag. 251.

††) A. a. O. pag. 173.

†††) Cleveland Abbe, Treatise on meteorological apparatus and methods. Annual report of the chief signal officer for 1887. Appendix 46. Washington 1888. pag. 279.

*†) A. a. O. pag. 785.

Digitized by Google

Bei langsamer Rotation kann die Luft wieder zur Ruhe kommen und das Anemometer findet dann keinen Mitwind bei Beginn seiner aufeinander folgenden Rotationen. Bei grösseren Geschwindigkeiten des Apparates muss die Geschwindigkeit des Mitwindes, d. h. die von der vorhergehenden Rotation erzeugte und noch nicht durch Ueberwindung von Widerständen aufgezehrte Luftbewegung wachsen. Für hohe Geschwindigkeiten wird eine Periodizität in der Grösse dieser Luftbewegung unmerklich. Für geringere Geschwindigkeiten wird jedoch eine merkliche periodische Variation derselben existiren und das Minimum ihrer Geschwindigkeit ist die gesuchte Mitwindsgrösse, da sie die Geschwindigkeit der Luft ist, wenn das Anemometer letztere trifft. Die Methode der Beobachtung giebt jedoch nicht diesen Minimalwerth, sondern einen viel grösseren, einen grösseren sogar als den Mittelwerth; denn da die Trägheit der rotirenden Theile des Apparates zur Mitwindbestimmung grösser ist als die der Luft selbst, wird ihre Geschwindigkeit weniger schnell durch Widerstände aufgezehrt, so dass am Ende einer Rotation des Apparates das Mitwind-Anemometer eine grössere Geschwindigkeit hat, als der mittleren Geschwindigkeit der Luftbewegung entsprechen würde.

Aus diesen Darlegungen ergiebt sich, dass die Bestimmung des Mitwindes durch ein festes Anemometer, ausser bei sehr hohen Geschwindigkeiten, zu grosse Werthe liefern wird.

Dies zeigt sich thatsächlich bei Robinson's Versuchen, bei denen das Prozentverhältniss des beobachteten Mitwindes zur Rotationsgeschwindigkeit von 7.5% für eine Geschwindigkeit von 29.53 miles per Stunde stetig bis 10.6% bei 8.7 miles per Stunde zunimmt. Cleveland Abbe schlägt deshalb vor, das bei den höchsten Geschwindinkeiten gefundene $\frac{m}{v}$ für die kleineren Geschwindigkeiten in entsprechendem Maasse zu verringern, z. B. durch Anwendung folgender Formel:

$$\frac{m}{v} = b\sqrt{1-\left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot \frac{1}{v^2}},$$

wo $\frac{a}{b}$ der Werth von v ist, bei welchem der Mitwind merklich zu werden beginnt, und b das Verhältniss $\frac{m}{v}$ bei hohen Geschwindigkeiten darstellt. Die Proportionalität des Mitwindes und der Rotationsgeschwindigkeit, die durch die bisherigen Untersuchungen nachgewiesen zu sein schien, wäre damit wieder in Frage gestellt.

Zur Prüfung der von Marvin erhobenen Einwände wurde das an der NO-Seite des Lichthofes aufgestellte Flügel-Anemometer No. 61 von seinem Stativ entfernt und durch ein elektrisch registrirendes Schalen-Anemometer Recknagel'scher Konstruktion (bezeichnet: E. A. Zschau, Hamburg, No. 108) ersetzt, welches nach je 500 Umläufen des Schalenkreuzes einen Kontakt giebt, der mit Hülfe eines in den Stromkreis eingeschalteten Läutewerks hörbar gemacht werden kann.

Dieses Anemometer befand sich senkrecht über dem mit dem Rotations-Apparate rotirenden und ihm so nahe wie möglich; die Schalenkreuze beider Instrumente waren etwa 25 cm von einander entfernt. Das Anemometer No. 60 war in der gewöhnlichen Weise an der NW-Seite des Lichthofes aufgestellt, so dass der mit ihm bestimmte Werth des Mitwindes mit dem von dem Schalen-Anemometer angegebenen verglichen werden konnte.

Da die Reduktionsformel von No. 108:

$$v = 0.468 + 0.867\,n,$$

wobei v die Geschwindigkeit des Windes in Metern per Sekunde, n die Anzahl der Rotationen des Schalenkreuzes in der Sekunde giebt, aus Versuchen abgeleitet ist, bei denen die Minimalgeschwindigkeit 1 m betrug, so mussten bei der Vergleichung der Mitwindangaben der beiden Anemometer möglichst grosse Geschwindigkeiten angewandt werden, um eine Extrapolation zu vermeiden.

Sind die von Marvin geäusserten Bedenken richtig, so wird man erwarten dürfen, dass der von dem Schalen-Anemometer gegebene Werth des Mitwindes grösser ist, als der von dem Flügel-Anemometer angezeigte; ebenso wird das Verhältniss $\frac{m}{v}$ für das letztere kleiner ausfallen müssen, als bei den bisher angewandten, nicht über 12 m hinausgehenden Geschwindigkeiten.

Die Resultate dieser Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in welcher U, T, u_{60}, v, m_{60} dieselbe Bedeutung, wie in den früheren Tabellen haben; t_{60} ist die Zeit, in welcher No. 60 u_{60} Umläufe macht, t_{109} ist die Zeit von 500 Umläufen von No. 108.

Digitized by Google

Vergleichung der Mitwindbestimmung mit dem Flügel-Anemometer No. 60 und dem Schalen-Anemometer Zschau No. 108.

Rotationssinn: N-O-S-W.

$r = 3.885$ m. $log\ 2r\pi = 1.38757$.

U	T	u_{60}	t_{60}	t_{108}	v	m_{60}	m_{108}	$\frac{m_{60}}{v}$	$\frac{m_{108}}{v}$
340	475	3495	760	747	17.47	0.78	1.05	0.045	0.060
330	424	3440	630	612	19.00	0.90	1.18	0.047	0.062
250	320	3520	670	653	19.07	0.87	1.17	0.046	0.061
300	375	3570	654	528	19.53	0.89	1.19	0.045	0.061
410	489	3470	574	543	20.47	0.97	1.27	0.047	0.062
260	309	3220	565	592	20.54	0.92	1.19	0.045	0.058
390	434	3225	502	497	21.95	1.01	1.34	0.046	0.062
410	448	3250	499	486	22.35	1.02	1.36	0.046	0.061
400	431	3260	495	482	22.65	1.03	1.37	0.046	0.060
300	320	3350	502	472	22.88	1.04	1.39	0.046	0.061
							Mittel:	0.046	0.062

Die in der Tabelle angeführten Werthe von $\frac{m}{v}$ scheinen in der That die Einwände Marvin's zu bestätigen. Der mit dem Flügel-Anemometer bei Geschwindigkeiten von 17 bis 23 m gefundene Werth ist erheblich kleiner, als der bei Geschwindigkeiten bis zu 12 m erhaltene; nach den oben gegebenen Darlegungen Cleveland Abbe's würde daraus folgen, dass der bisher für das Verhältniss $\frac{m}{v}$ gefundene Werth zu hoch ist.

Ferner scheint der mit dem Schalen-Anemometer gefundene grössere Werth anzudeuten, dass in der That eine seitliche, bei dem Flügel-Anemometer nicht zur Geltung kommende Komponente existirt, von deren Dasein man sich übrigens direkt überzeugen kann, indem man, wie dies auch Robinson gethan hat, das Flügel-Anemometer mit seiner Axe radial zur Bahn stellt; man bemerkt dann bei sehr hohen Geschwindigkeiten eine, wenn auch nur sehr langsame und intermittirende Bewegung desselben, während bei Geschwindigkeiten bis zu 12 m nur ein unregelmässiges Hin- und Herschwanken, zuweilen auch eine rückläufige, offenbar durch Reflexion des Luftstromes an dem die Flügel umgebenden Ring erzeugte Bewegung beobachtet wird.

Die absoluten Werthe der in der Tabelle enthaltenen $\frac{m_{60}}{v}$ erscheinen jedoch aus mehr als einem Grunde zweifelhaft. Zunächst ist schon bei den zahlreichen bisher an der Seewarte ausgeführten Anemometerprüfungen gefunden worden, dass der Mitwind bei hohen Geschwindigkeiten etwa 6 % der Rotations-Geschwindigkeit beträgt, also nicht unerheblich mehr, als nach den angeführten Beobachtungen mit dem Flügel-Anemometer.

Zweitens ist aber die seitliche Komponente des Mitwindes selbst bei hohen Geschwindigkeiten, wie die direkte Beobachtung mit dem radial gestellten Flügel-Anemometer zeigt, so gering, dass sie schwerlich die grosse Differenz der Angaben des Schalen- und des Flügel-Anemometers erklären kann.

Dass die Angaben des letzteren zu klein ausgefallen sind, wird auch durch sogleich anzuführende Versuche mit geändertem Abstand des Anemometers von der Rotationsaxe sehr wahrscheinlich gemacht; es scheint daher, als wenn bei den Vergleichungen der beiden Instrumente, die sämmtlich an einem Vormittage ausgeführt wurden, ein schwacher konstanter Luftstrom der Bewegung des Flügel-Anemometers entgegengewirkt und dessen Angaben verkleinert hat. Derartige lokale Strömungen werden nicht selten im Lichthofe beobachtet, besonders bei erheblichen Differenzen der Innen- und Aussentemperatur und namentlich, wenn eines der am Boden befindlichen, nach dem Keller führenden Fenster nicht geschlossen ist.

Ist die oben für die Thatsache, dass das Verhältniss $\frac{m}{v}$ für hohe Werthe von v kleiner, als für niedere ist, gegebene Erklärung richtig, so muss dieses Verhältniss ebenfalls kleiner gefunden werden, wenn man dasselbe bei gleich bleibender linearer Geschwindigkeit, aber kürzerem Radius des Apparates bestimmt.

Digitized by Google

Um dies zu prüfen, wurde das Anemometer No. 3 zunächst mittelst der in Fig. 1 skizzirten Vorrichtung in die Entfernung von 2.735 m von der Rotationsaxe gebracht; das Mitwind-Anemometer No. 61 wurde mit Hülfe einer an seinem Stativ angebrachten langen Stange senkrecht über dem rotirenden Anemometer befestigt, seine Höhe über demselben betrug etwa 50 mm.

Die Resultate dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten:

$r = 2.735$ m. $log\ 2r\pi = 1.23514$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	u_{61}	t	v	m_{61}	$\frac{m_{61}}{v}$
220	414	2130	660	9.13	0.65	0.071
210	356	1820	519	10.14	0.72	0.071
120	178	985	229	11.58	0.80	0.069
110	150	1700	362	12.60	0.85	0.067
200	262	1810	385	13.12	0.85	0.065
200	261	1388	300	13.17	0.85	0.064

Man erkennt hier wie bei den Robinson'schen Versuchen eine kontinuirliche Abnahme von $\frac{m}{v}$ mit wachsendem v; weiter sieht man, dass die Werthe von $\frac{m}{v}$ kleiner sind, als die bei gleicher Geschwindigkeit, aber grösserem Radius gefundenen; endlich ergiebt sich, dass alle Werthe von $\frac{m}{v}$, auch die bei der höchsten Geschwindigkeit gefundenen, grösser sind, als die bei der Vergleichung des Robinson'schen und des Flügel-Anemometers mit dem letzteren erhaltenen und sich mehr den mit ersteren gefundenen nähern, wodurch die Vermuthung, dass bei dieser Vergleichung eine konstante Fehlerquelle eingewirkt hat, eine Stütze erhält.

Zu demselben Ergebnisse führten Versuche, bei denen das Anemometer No. 3 sich in einer Entfernung von 2.094 m von der Axe des Apparates befand, während No. 61 senkrecht über ihm mit seiner Axe tangential zur Bahn stand und No. 60 in derselben Weise, aber in einer Entfernung von 3.849 m von der Rotationsaxe, ebenfalls an der schon erwähnten Stange befestigt war.

$r_{61} = 2.094$ m. $log\ 2r_{61}\pi = 1.11916$. $r_{60} = 3.849$ m. $log\ 2r_{60}\pi = 1.38353$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	u_{60}	u_{61}	t	v_{60}	v_{61}	m_{60}	m_{61}	$\frac{m_{60}}{v_{60}}$	$\frac{m_{61}}{v_{61}}$
140	228	1790	895	347	14.85	8.08	0.86	0.56	0.058	0.070
100	161	1810	930	356	15.02	8.17	0.88	0.57	0.058	0.070
180	244	3940	1950	600	17.84	9.71	1.03	0.65	0.058	0.067
160	201	2450	1190	350	19.25	10.47	1.08	0.68	0.056	0.065
200	236	3690	1885	480	20.50	11.15	1.17	0.75	0.057	0.067
200	234	2915	1500	385	20.67	11.24	1.15	0.74	0.056	0.065
230	247	2500	1440	302	22.52	13.44	1.24	0.86	0.055	0.065

Aus diesen und den in den vorhergehenden Tabellen angeführten Zahlen ergiebt sich, dass in der That der Mitwind bei niederen Geschwindigkeiten zu hoch gefunden wird. Der absolute Werth des Prozentverhältnisses bei hohen Geschwindigkeiten bleibt aber auch nach diesen Untersuchungen einigermaassen unsicher; nach den in den beiden letzten Tabellen enthaltenen Bestimmungen würde es 6.5 % betragen, nach den Angaben des Schalen-Anemometers, die wegen des Vorhandenseins der, wenn auch nur kleinen, seitlichen Komponente grösser sein sollten, dagegen nur 6.2 %.

Dieser für die praktischen Zwecke der Anemometer-Verifikation ganz unerhebliche Unterschied wird sich wohl aus der für diese Versuche nicht genügenden Empfindlichkeit des Schalen-Anemometers und aus dem Umstande erklären lassen, dass bei der Ableitung seiner Konstanten überwiegend grössere Geschwindigkeiten von 3 bis 23 m angewandt waren, während die für den vorliegenden Zweck wesentlich in Betracht kommenden kleinen Geschwindigkeiten nur, wie schon erwähnt, durch die Geschwindigkeit von 1 m repräsentirt sind.

Digitized by Google

Ein möglichst leichtes und empfindliches Schalen-Anemometer, etwa wie das von Marvin*) angewandte, aus Papierkugeln konstruirt, bei dessen Verifikation die kleinen Geschwindigkeiten besonders berücksichtigt worden sind, würde voraussichtlich bessere Resultate geben.

Uebrigens sprechen auch die St. Petersburger Untersuchungen nicht dagegen, dass eine Abnahme des Verhältnisses $\frac{m}{v}$ bei hohen Geschwindigkeiten eintritt. Die Bestimmungen von Dohrandt geben allerdings eine so gut wie vollkommene Proportionalität des Mitwindes und der Rotations-Geschwindigkeit; allein da sie nur Geschwindigkeiten von 3 bis 10 m umfassen, so kann jene Abnahme sich hier so wenig bemerkbar machen, als bei den im Eingang der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Versuchen, die nicht über 12 m hinausgingen.

Die Versuche von Stelling, welche ein Intervall von 3 bis 19 m umfassen, geben zwar ebenfalls eine so gut wie vollkommene Proportionalität, allein man darf sie insofern nicht als ganz einwurfsfrei betrachten, als bei ihnen das Flügel-Anemometer seitlich von dem rotirenden in gleicher Höhe mit demselben aufgestellt war, also von der von den Schalen herausgeschleuderten Luft getroffen wurde, wodurch die Reinheit des Versuches eine Trübung erfahren musste.

Die von Dubinsky erhaltenen Resultate zeigen endlich eine deutliche Abnahme des Prozentverhältnisses mit wachsender Geschwindigkeit; wenigstens spricht sich dies bei den extremsten Werthen der letzteren aus, wenn sich auch bei den Zwischenwerthen manche Abweichungen zeigen. Es geht dies klar aus folgender Zusammenstellung hervor, welche für die beiden von ihm untersuchten Anemometer No. 74 und No. 75 die Werthe von $\frac{m}{v}$ bei den grössten und kleinsten Geschwindigkeiten für beide Rotations-Richtungen giebt:

No. 74. N-O-S-W.	**No. 74. N-W-S-O.**
v = 77.34 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.068.	v = 71.65 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.071.
v = 22.24 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.079.	v = 42.89 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.077.
No. 75. N-O-S-W.	**No. 75. N-W-S-O.**
v = 77.60 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.064.	v = 63.60 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.077.
v = 21.24 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.089.	v = 21.95 Kilom. pr. St. $\frac{m}{v}$ = 0.079.

Aus den in der Abhandlung von Dubinsky angeführten Untersuchungen derselben Anemometer in Hamburg würde man allerdings auf das entgegengesetzte Verhalten schliessen müssen; allein dieselben sind zu einer Zeit angestellt worden, in der nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. Duderstadt, der diese Prüfungen ausgeführt hat, die Mitwind-Anemometer, namentlich die Arretirvorrichtung, sehr mangelhaft funktionirten, so dass die relativ höheren Werthe des Mitwindes bei grossen Geschwindigkeiten sich sehr wohl durch eine unvollkommene Arretirung der Anemometer erklären lassen.

Weniger begründet als die bisher erörterten Einwände Marvin's scheint sein Versuch aus Dubinsky's eigenen Beobachtungen nachzuweisen, dass der Werth von $\frac{m}{v}$ nicht, wie Dubinsky fand, 0.07, sondern kleiner als 0.05 sein müsse. Der letztere glaubt durch einen Versuch, der mit einer kleinen Modifikation schon von Dohrandt angestellt war, nachweisen zu können, dass der mit dem über dem rotirenden tangential zur Bahn aufgestellten Mitwind-Anemometer bestimmte Werth in der That die wahre Grösse des Mitwindes giebt. Dohrandt hatte auf den einen der beiden gleich langen Arme des St. Petersburger Apparates ein Flügel-Anemometer gesetzt und bestimmte mit einem seitlich aufgestellten anderen Flügel-Anemometer den vom ersten erzeugten Mitwind. Darauf setzte er auf den zweiten Arm ein Robinson'sches Anemometer und bestimmte den Zuwachs des Mitwindes einmal mit dem feststehenden Flügel-Anemometer,

*) C. F. Marvin, Measurement of wind velocity. American Meteorological Journal. Vol. V. 1889, p. 556.

Digitized by Google

zugleich aber auch nach der Anzahl der Kontakte, welche das rotirende Flügel-Anemometer per Stunde weniger machte, als im ersten Falle. Die Messung mit dem stationären Flügel-Anemometer ergab einen grösseren Werth als die Bestimmung aus der Kontaktdifferenz, die, wie er annahm, den wahren Werth des Zuwachses ergab. Da Dohrandt das Verhältniss der auf beide Arten erhaltenen Mitwindwerthe für die verschiedenen Geschwindigkeiten konstant fand, so nahm er an, dass man den wahren Mitwind finden könne, wenn man die am festen Flügel-Anemometer bestimmte Grösse mit jenem konstanten Verhältniss multiplizirt. Diese Methode führte ihn zu dem Schlusse, dass der Mitwind 5 % der Rotationsgeschwindigkeit betrage.

Die dieser Methode zu Grunde liegende Ueberlegung lässt sich nach dem Vorgang von Dubinsky folgendermaassen darstellen:

Ist V_0 die Geschwindigkeit der Anemometeraxe, v_1 der wahre Werth des Mitwindes, wenn das Flügel-Anemometer allein rotirt, ist ferner V_1 die für den Mitwind korrigirte Geschwindigkeit, so hat man

$$V_1 = V_0 - v_1.$$

Für den Fall, dass noch ein zweites Anemometer mitrotirt, hat man entsprechend:

$$V_2 = V_0 - v_2.$$

Das seitlich aufgestellte Flügel-Anemometer habe in den beiden Fällen die Werthe x_1 resp. x_2 für den Mitwind gegeben; dann kann man setzen

$$v_1 = a x_1$$
$$v_2 = b x_2$$

Dohrandt nimmt nun $a = b$ an und erhält daraus

$$a = \frac{V_1 - V_2}{x_2 - x_1}.$$

a lässt sich nun durch den Versuch bestimmen und man erhält dann den Mitwind nach der Gleichung

$$v = a x.$$

Die Annahme $a = b$ ist aber kaum zutreffend, da bei dem einen Versuch das Mitwind-Anemometer von der von den Schalen zentrifugal herausgeschleuderten Luft getroffen worden, bei dem andern dagegen nicht.

Dubinsky stellte nun einen ganz ähnlichen Versuch an; auf den einen Arm des Rotationsapparates wurde das Anemometer No. 74, auf den andern in derselben Entfernung von der Axe No. 75 aufgestellt und der Mitwind mit einem senkrecht über den rotirenden Anemometern angebrachten Flügel-Anemometer bestimmt. Alsdann wurde No. 74 fortgenommen und die Differenz des Mitwindes in derselben Weise wie von Dohrandt bestimmt.

Bei dieser Aufstellung des Mitwind-Anemometers konnte die herausgeschleuderte Luft keinen Einfluss auf das Flügel-Anemometer ausüben; man darf daher annehmen, dass hier die Voraussetzung $a = b$ sehr nahe erfüllt ist.

Dubinsky fand bei diesem Versuche folgende Zahlen:

	V_0	C	x
Beide Anemometer rotiren	62.24	60.04	4.91
No. 75 rotirt allein	62.56	60.56	4.68

Hierin bedeutet V_0 die Geschwindigkeit der Anemometeraxe in Kilometern per Stunde, C die Anzahl der Kontakte von No. 75 per Stunde, x den vom Flügel-Anemometer angezeigten Mitwind in Kilometern per Stunde.

Dubinsky giebt nun an, dass wenn im zweiten Falle die Geschwindigkeit 62.24 gewesen wäre, die Kontaktzahl den Werth 60.27 gehabt hätte. Daraus folgt:

V_0	C	x
62.24	60.04	4.91
62.24	60.27	4.68
	0.23	0.23

Also ist $a = \frac{V_1 - V_2}{x_2 - x_1} = \frac{0.23}{0.23} = 1$, d. h. der mit dem Flügel-Anemometer bestimmte Werth giebt den wahren Mitwind. Marvin wendet hiergegen zunächst ein, dass die Zahl 0.23 im Zähler des Bruches in Kontakten und nicht in Geschwindigkeiten ausgedrückt sei; sodann erscheint ihm die offenbar durch

Digitized by Google

graphische Interpolation erhaltene Kontaktzahl 60.27 zweifelhaft und er benutzt zur Bestimmung der der Geschwindigkeit 62.24 entsprechenden Anzahl von Kontakten die für das Anemometer von Dubinsky abgeleitete Formel:

$$v = 0.910 + 1.02729\,c - 0.00076\,c^2,$$

aus welcher man für $c = 60.04$ den Differential-Quotienten $\frac{dv}{dc} = 0.935$ erhält. Mit Hülfe desselben erhält man als die der Geschwindigkeit 62.24 im zweiten Falle entsprechende Kontaktzahl 60.22. Indem er auch den im zweiten Fall beobachteten Mitwind auf die Geschwindigkeit des ersten reduzirt, erhält er folgende Zahlen:

V_0	C	x
62.24	60.04	4.91
62.24	60.22	4.67
	0.18	0.24

Reduzirt man mit dem Differential-Quotienten 0.935 die Kontaktzahl auf Geschwindigkeit, so entsprechen 0.18 Kontakten 0.17 Kilometer.

Daher ist $\frac{V_1 - V_2}{x_1 - x_2} = \frac{0.17}{0.24} = 0.71 = a$. Der wahre Mitwind wäre danach sehr nahe 5 % der Rotationsgeschwindigkeit. Es ist dies die von Dohrandt gefundene Zahl. Da die von letzterem untersuchten Instrumente aber grössere Dimensionen hatten, so bleibt noch eine Differenz bestehen, die sich nach Marvin dadurch erklärt, dass Dohrandt ein Flügel-Anemometer, Dubinsky ein Robinson'sches mit dem zu untersuchenden Instrument rotiren liess.

Marvin hat bei seiner Diskussion des Dubinsky'schen Versuches übersehen, dass die von ihm benutzte Gleichung für die geradlinige Bewegung gilt, während, wie sich aus den angeführten Zahlen unzweifelhaft erkennen lässt, der Versuch nur bei der Rotationsrichtung N-O-S-W ausgeführt wurde, womit die weiteren Folgerungen hinfällig werden.

Uebrigens scheint die benutzte Methode zu einer entscheidenden Bestimmung von a nicht geeignet, da schon eine geringe Unsicherheit in der zweiten Dezimale des Zählers und Nenners von a, die beide kleine Grössen sind, genügt, um den Werth des Quotienten sehr zweifelhaft zu machen.

Die bisher gewonnenen Resultate können wir in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Das mit einem feststehenden Flügel-Anemometer bestimmte Verhältniss des Mitwindes zur Rotationsgeschwindigkeit bleibt auf relativ weite Strecken in horizontaler und vertikaler Richtung sehr nahe konstant.

2) Die Rotation des Schalenkreuzes hat, wenigstens bei einem Anemometer von der Grösse der Recknagel'schen, auf das Verhältniss $\frac{m}{v}$ keinen merklichen Einfluss.

3) Ebenso ist die Stellung des Anemometers auf dem Apparat, namentlich der Winkel, den seine Axe mit dem Horizont bildet, ohne Bedeutung für die Grösse des Mitwindes.

4) Für Geschwindigkeiten, die nicht viel über 12 m hinausgehen, ergiebt sich für das Recknagel'sche Anemometer ein Werth von $\frac{m}{v} = 0.073$.

5) Dieser Werth ist sehr wahrscheinlich zu hoch; der Werth 0.060—0.065, der bei höheren Geschwindigkeiten gefunden, dürfte der Wahrheit näher kommen, umsomehr, als er sich auch bei Anwendung kürzerer Radien als gültig erwiesen hat.

6) Eine seitliche Komponente des Mitwindes hat nur bei sehr hohen Geschwindigkeiten mit Bestimmtheit konstatirt werden können; eine Messung derselben gelang nicht; immerhin scheint dieselbe so klein zu sein, dass sie für praktische Zwecke unbedenklich vernachlässigt werden kann.

7) Im Folgenden soll für den Mitwind in runder Zahl 6 % der Rotations-Geschwindigkeit als der Werth in Rechnung gebracht werden, der als der wahrscheinlichste erscheint. Von einer Verminderung dieses Werthes für kleinere Geschwindigkeiten, die theoretisch gefordert scheint, kann bei der grossen Unsicherheit, die der Bestimmung des Mitwindes der Natur der Sache nach anhaftet, abgesehen werden.

Digitized by Google

III. Bestimmung der Konstanten des Anemometers in verschiedenen Azimuten und Neigungen.

Nach Erledigung der Untersuchungen über den Mitwind wurden zunächst die Konstanten des Anemometers in der üblichen Vertikalstellung bestimmt und zwar unter Anwendung verschiedener Radien. In den folgenden Zusammenstellungen der Versuchsergebnisse enthält die Vertikalreihe U die Anzahl der Umdrehungen des Rotations-Apparates in der Zeit T, die Reihe C die Anzahl der Kontakte in der Zeit t. v ist die Geschwindigkeit des Mittelpunktes des Schalenkreuzes in Metern per Sekunde, c die Anzahl von Kontakten per Stunde, v' ist die nach der aus den Beobachtungen abgeleiteten Interpolationsgleichung:

$$v' = a + bc$$

berechnete Geschwindigkeit.

Die Interpolationsgleichung ist nach der Methode der kleinsten Quadrate für jede Rotationsrichtung besonders bestimmt worden. Sind a_1 und a_2, resp. b_1 und b_2 die Konstanten der Gleichungen für die beiden Rotationsrichtungen, so erhält man die Konstanten a und b für die geradlinige Bewegung nach den Formeln:

$$a = \frac{a_1 b_2 + a_2 b_1}{b_1 + b_2} \cdot b = \frac{2 b_1 b_2}{b_1 + b_2}.$$ *)

Bestimmung der Konstanten des Anemometers in der Vertikalstellung.

$r = 3.852$ m. $log\ 2r\pi = 1.38387$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
370	730	9	735	12.27	44.08	12.35	−0.08
170	435	4	435	9.46	33.10	9.37	+0.09
260	904	6	897	6.96	24.08	6.93	+0.03
90	735	2	748	2.96	9.63	3.01	−0.05

$v' = 0.404 + 0.2709c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.380 + 0.2546c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
320	619	8	610	12.52	47.21	12.55	−0.03
200	512	5	512	9.45	35.15	9.43	+0.02
200	682	5	692	7.10	26.01	7.06	+0.04
80	665	2	710	2.91	10.13	2.94	−0.03

$v' = 0.317 + 0.2592c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.298 + 0.2436c$.

Formel für die geradlinige Bewegung: $v = 0.338 + 0.2490c$.

Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse einer von Herrn Dr. Duderstadt nach Abschluss der vorliegenden Untersuchungen ausgeführten Bestimmung.

Anemometer vertikal.

$r = 3.893$ m. $log\ 2r\pi = 1.38846$, für die erste Horizontalreihe $r = 3.900$. $log\ 2r\pi = 1.38924$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	$T = t$	C	v	$0.94v$ **)	c	v'	$0.94v-v'$
206.0	424	5	11.90	11.19	42.45	11.19	0.00
207.0	496	5	10.21	9.60	36.29	9.60	0.00
209.4	749	5	6.84	6.43	24.03	6.43	0.00

$v' = 0.220 + 0.2585c$. $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

*) F. Dohrandt, A. a. O. pag. 30.

**) Für den Mitwind korrigirt.

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	$T=t$	C	v	$0.94\,v$	c	v'	$0.94v-v'$
195.0	403	5	11.86	11.15	44.66	11.16	—0.01
197.4	471	5	10.25	9.63	38.21	9.62	+0.01
202.5	720	5	6.88	6.47	25.00	6 48	—0.01
	$v' = 0.517 + 0.2382c.$					$\Sigma(v-v') = -0.01$	

Formel für die geradlinige Bewegung: $v = 0.375 + 0.2479c.$

Auffällig erscheint bei diesen beiden Bestimmungen die trotz der nahen Uebereinstimmung der Radien sehr verschiedene Grösse der Konstanten in den Formeln für die Kreisbewegung, während die Konstanten in den Formeln für die geradlinige Bewegung eine vollkommen genügende Uebereinstimmung zeigen.

Am meisten fällt auf, dass die Reibungskonstante für die Richtung N-O-S-W bei der zweiten Bestimmung, der Theorie entgegen, erheblich kleiner ist, als die für die Richtung N-W-S-O gefundene. Eine Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung hat sich nicht ermitteln lassen.

Man ersieht hieraus, dass den Konstanten der Interpolations-Gleichungen keine theoretische Bedeutung beigelegt werden kann; namentlich die Bestimmung der Reibungskonstante ist so unsicher, dass die Formel die Beobachtungen nahezu ebenso genau wiedergeben würde, wenn man die Konstanten a und b im entgegengesetzten Sinne um verhältnissmässig nicht unerhebliche Beträge ändert.

Noch deutlicher geht dies aus den Beobachtungen hervor, die bei kürzeren Radien angestellt worden sind. Theoretisch würde man erwarten, dass mit Verkürzung des Radius beide Konstanten für die Richtung N-O-S-W wachsen, für die Richtung N-W-S-O dagegen in entsprechender Weise abnehmen, so dass, abgesehen von der mit Verkürzung des Radius in Folge der vergrösserten Zentrifugalkraft wachsenden Reibung, die Konstanten der Formel für die geradlinige Bewegung für die verschiedenen Radien nahezu dieselben Werthe behalten.

Bezeichnet man mit r und R die Radien des Schalenkreuzes, resp. des Rotations-Apparates, mit a_1 und a_2 die Reibungskonstanten bei der Drehung in demselben oder dem entgegengesetzten Sinne, wie die des Anemometers, so kann man setzen:

$$a_1 = a_0 + A_1\frac{r}{R} + B_1\left(\frac{r}{R}\right)^2 + C_1\left(\frac{r}{R}\right)^3 + \ldots.$$

$$a_2 = a_0 - A_2\frac{r}{R} - B_2\left(\frac{r}{R}\right)^2 - C_2\left(\frac{r}{R}\right)^3 - \ldots.,$$

wo a_0, A_1, B_1, A_2, B_2 .... Konstante.

Bestimmt man nun die a_1 und a_2 für eine Anzahl hinreichend verschiedener Werthe des Radius, so kann man die von dem letzteren abhängigen Glieder, soweit sie von Einfluss sind, eliminiren und a_0 bestimmen, d. h. die Reibungskonstante für einen unendlich grossen Radius, also für eine geradlinige Bahn.

Ganz analoge Reihen lassen sich für die Konstanten b_1 und b_2 entwickeln.

Zur Prüfung dieser theoretischen Ueberlegungen wurden folgende zwei Versuchsreihen mit Benutzung der Radien 2.718 und 2.094 m angestellt.

Anemometer vertikal. $r = 2.718$ m. $log\ 2r\pi = 1.23243.$

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
520	576	8	536	15.42	53.73	15.42	0.00
620	834	10	818	12 69	44.01	12.69	0.00
560	1060	8	932	9.02	30.90	9.02	0.00
250	665	4	666	6.42	21.62	6.42	0.00
	$v' = 0.358 + 0.2803c$, korrigirt um 6 %					$\Sigma(v-v') = 0.00$	
	$v'' = 0.336 + 0.2635c.$						

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
460	510	8	498	15.40	57.83	15.41	−0.01
480	640	8	600	12.81	48.00	12.81	0.00
460	850	8	834	9.24	34.53	9.24	0.00
220	591	4	608	6.36	23.68	6.37	−0.01

$v' = 0.104 + 0.2647\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = -0.02$

$v'' = 0.098 + 0.2488\,c$.

Formel für die geradlinige Bewegung: $v = 0.213 + 0.2559\,c$.

Anemometer vertikal. $r = 2.094$ m. $log\ 2r\pi = 1.11916$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
600	621	8	674	12.71	42.73	12.72	−0.01
440	579	5	537	10.00	33.52	10.00	0.00
410	664	5	662	8.12	27.19	8.13	−0.01
300	556	3	457	7.10	23.63	7.08	+0.02

$v' = 0.104 + 0.2952\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.098 + 0.2775\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
580	602	8	598	12.68	48.16	12.67	+0.01
260	337	3	283	10.15	38.16	10.15	0.00
370	585	5	583	8.32	30.87	8.32	0.00
240	433	3	403	7.29	26.80	7.29	0.00

$v' = 0.543 + 0.2518\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.511 + 0.2367\,c$.

Formel für die geradlinige Bewegung: $v = 0.321 + 0.2555\,c$.

Auch hier entsprechen die gefundenen Werthe der Konstanten, namentlich die Reibungskonstante, keineswegs den Anforderungen der Theorie.

Thiesen*) hat aus der von ihm entwickelten Theorie des Schalen-Anemometers folgenden Satz abgeleitet:

„Wird die Axe eines Robinson'schen Anemometers mit der konstanten Geschwindigkeit w in einer Kreisbahn vom Radius P vertikal zu derselben fortgeführt und bewegt sich der Schalenmittelpunkt mit der Geschwindigkeit v um die Anemometeraxe, von welcher er um die Entfernung r absteht, so ist $\frac{v}{w} \pm \frac{r}{P}$ unabhängig von P und gleich dem Verhältniss der betreffenden Geschwindigkeiten bei geradliniger Bewegung, wobei das obere oder untere Zeichen gilt, je nachdem die Drehung des Anemometers und des Rotations-Apparates in demselben oder in verschiedenem Sinne erfolgt."

Bezeichnen wir mit Thiesen die Geschwindigkeit der Anemometeraxe mit w, die Anzahl der Umdrehungen des Schalenkreuzes in der Zeiteinheit mit U, mit h und i Konstanten, so ist

$$w = h + iU.$$

Ist r der Radius des Schalenkreuzes, v die Geschwindigkeit des Schalenmittelpunktes, so ist

$$U = \frac{v}{2r\pi}.$$

*) M. Thiesen, Zur Theorie des Robinson'schen Schalen-Anemometers. Repertorium für Meteorologie. V. No. 11. p. 24.

Digitized by Google

Dadurch geht die erste Gleichung über in

$$\frac{v}{w} = \frac{2r\pi}{i} - \frac{h}{i} \cdot \frac{2r\pi}{w}.$$

Unterscheidet man die Konstanten durch die Indices 1 und 2, je nachdem die Drehung des Anemometers im entgegengesetzten oder gleichen Sinne mit der des Rotations-Apparates erfolgt, so ist nach dem obigen Satze:

$$\frac{2r\pi}{i_1} - \frac{h_1}{i_1} \cdot \frac{2r\pi}{w} - x = \frac{2r\pi}{i_2} - \frac{h_2}{i_2} \cdot \frac{2r\pi}{w} + x.$$

Da diese Gleichung für jedes w gelten muss, so ist:

$$\frac{h_1}{i_1} = \frac{h_2}{i_2} \quad \text{und} \quad \frac{1}{i_1} - \frac{1}{i_2} = \frac{1}{P\pi}.$$

Man kann danach aus den Konstanten i_1 und i_2 den Radius der Kreisbahn berechnen.*)

Zur Prüfung dieser theoretischen Ergebnisse kann die folgende Tabelle dienen, die für die verschiedenen Radien die Werthe von h_1, h_2, i_1, i_2, $\frac{h_1}{i_1}$, $\frac{h_2}{i_2}$ und die Differenzen der letzteren Grössen in Prozenten, sowie den nach der Formel $P = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{i_1 i_2}{i_2 - i_1}$ berechneten Werth des Radius enthält.

P	i_1	i_2	h_1	h_2	$\frac{h_1}{i_1}$	$\frac{h_2}{i_2}$	Diff.	$\frac{1}{\pi} \cdot \frac{i_1 i_2}{i_2 - i_1}$
3.893	0.8575	0.9305	0.517	0.220	—	—	—	3.554
3.852	0.8771	0.9166	0.298	0.380	0.3398	0.4146	20 %	6.942
2.718	0.8957	0.9485	0.098	0.336	0.1094	0.3542	94 %	5.122
2.094	0.8521	0.9990	0.511	0.098	—	—	—	1.844

Die Uebereinstimmung der Werthe von $\frac{h_1}{i_1}$ und $\frac{h_2}{i_2}$ ist hier noch viel geringer als bei den von Thiesen diskutirten Dohrandt'schen Versuchen. Ebenso ist die Differenz zwischen den berechneten und den thatsächlichen Werthen des Radius in zwei Fällen so gross, dass die Annahme berechtigt erscheint, die bessere Uebereinstimmung in den beiden andern Fällen sei nur eine zufällige, umsomehr als bei diesen letzteren, der Theorie entgegen, h_1 sehr viel grösser ist als h_2.

Diese Abweichungen, die viel zu bedeutend sind, um auf zufällige Beobachtungsfehler zurückgeführt werden zu können, lassen sich wohl nur durch Mängel der Theorie erklären. Jedoch wird man in diesem Falle nicht, wie bei den von Dohrandt untersuchten Instrumenten, die Vernachlässigung des Widerstandes der Anemometerarme in der Theorie als den Umstand ansehen können, der jene Abweichungen veranlasst, da dieser Widerstand bei dem Recknagel'schen Anemometer gegen den der Schalen völlig verschwindet.

Diese Ergebnisse bestätigen die oben aufgestellte Behauptung, dass den Konstanten der Interpolations-Gleichungen eine theoretische Bedeutung nicht zukommt, so dass es nicht möglich ist, aus den Konstanten für eine der beiden Bewegungsrichtungen der Kreisbahn die entsprechenden Werthe für die geradlinige Bewegung in der oben erwähnten Weise abzuleiten. Ebenso wenig geben sie Aufschluss über die Wirkung einer Veränderung des Radius.

Es erscheint daher zweckmässig von der Betrachtung der Konstanten ganz abzusehen und die Werthe der Geschwindigkeiten für einige Werthe von c nach den Gleichungen zu berechnen und für die verschiedenen benutzten Radien mit einander zu vergleichen, wie dies in der folgenden Tabelle geschieht.

*) In der Abhandlung von Thiesen sind an der zitirten Stelle einige Verwechselungen der Indices enthalten, die in der obigen Darstellung berichtigt sind.

Digitized by Google

	N-O-S-W				N-W-S-O			
c	$r = 3.893$	$r = 3.852$	$r = 2.718$	$r = 2.094$	$r = 3.893$	$r = 3.852$	$r = 2.718$	$r = 2.094$
10	2.80	2.93	2.97	2.87	2.90	2.73	2.59	2.88
20	5 39	5.47	5.60	5.65	5.28	5.17	5.07	5.24
30	7.97	8.02	8.24	8.42	7.66	7.61	7.56	7.61
40	10.56	10.56	10.87	11.20	10.05	10.04	10.05	9.98
50	13.14	13.12	13.51	13.97	12.43	12.48	12.54	12.34

Die Tabelle zeigt zunächst, dass die Formeln für die Radien 3.893 und 3.852 trotz ihrer sehr verschiedenen Gestalt und trotz der erwähnten Abweichung von der Theorie sehr übereinstimmende Resultate geben.

Die den kürzeren Radien angehörigen Vertikalreihen zeigen im Allgemeinen deutlich, dass mit der Verkürzung des Radius die Geschwindigkeit des Schalenkreuzes für die Rotationsrichtung N-O-S-W abnimmt, für die Richtung N-W-S-O dagegen wächst. Einzelne kleinere Abweichungen von diesem theoretisch geforderten Verhalten, das sich in den Konstanten der Interpolationsformeln nicht aussprach, erklären sich aus den sehr verschiedenen Geschwindigkeiten, bei denen die Beobachtungen mit den verschiedenen Radien angestellt werden mussten.

Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass mit der Verkürzung des Radius die Zentrifugalkraft und die durch sie bewirkte Axenreibung wächst, wodurch die Zahlen für die kleineren Radien grösser werden, als sie der Theorie nach sein sollten. Dieser Einfluss tritt besonders in der letzten Vertikalreihe der Tabelle hervor, deren Zahlen bis auf die beiden letzten grösser sind, als die der vorhergehenden. Am deutlichsten aber zeigt sich der Einfluss der Zentrifugalkraft bei einer Vergleichung der derselben Kontaktzahl zugehörigen Geschwindigkeiten bei geradliniger Bewegung. Dazu dient die folgende Tabelle, in welche zum Vergleich auch die dem vorliegenden ganz gleichen Recknagel'schen Anemometer No. 74 und No. 75 aufgenommen sind, für welche in Hamburg und in St. Petersburg folgende Formeln gefunden worden sind:*)

No. 74

St. Petersburg	Hamburg
$v = 0.350 + 0.2500\,c.$	$v = 0.285 + 0.2540\,c.$

No. 75

$v = 0.380 + 0.2510\,c.$	$v = 0.332 + 0.2550\,c.$

Die benutzten Radien waren:

In St. Petersburg: 3.315 m
» Hamburg: 3.843 »

c	$r = 3.893$	$r = 3.852$	$r = 2.718$	$r = 2.094$	No. 74 St. P.	No. 74 Hbg.	No. 75 St. P.	No. 75 Hbg.
10	2.85	2.84	2.77	2.88	2.85	2.82	2.89	2.88
20	5.33	5.31	5.33	5.43	5.35	5.36	5.40	5.43
30	7.81	7.81	7.89	7.99	7.85	7.90	7.91	7.98
40	10.29	10.30	10.45	10.54	10.35	10.44	10.42	10.53
50	12.77	12.79	13.01	13.10	12.85	12.98	12.93	13.08

Die Tabelle zeigt zunächst die vollkommene Uebereinstimmung der nach den Formeln für die Radien 3.893 und 3.852 berechneten Geschwindigkeiten. Weiter zeigt sich, dass mit der Verkürzung des Radius eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit des Schalenkreuzes eintritt, die, wie schon bemerkt, offenbar durch die mit der Zentrifugalkraft wachsende Reibung bedingt ist. Dieser Einfluss ist jedoch selbst bei dem kleinsten der drei Radien kein sehr grosser, so dass man erwarten kann, dass eine Vergrösserung des Radius wie die von Marvin**) angewandte (ca. 9 m) für praktische Zwecke ohne Bedeutung ist.

*) W. Dubinsky, a. a. O., pag. 16.

**) C. F. Marvin, The measurement of wind-velocity. Monthly weather review. Febr. 1889. Signal office. Washington.

Digitized by Google

Endlich ergiebt die Tabelle eine recht nahe Uebereinstimmung der drei Anemometer No. 3, No. 74 und No. 75 untereinander, besonders der beiden erstgenannten; die Differenzen der für No. 3 und für No. 74 nach der St. Petersburger Formel berechneten Geschwindigkeiten sind sogar kleiner als die Differenzen zwischen den nach den beiden Formeln für No. 74 bestimmten Werthen.

Die für die Vertikalstellung des Anemometers erhaltenen Resultate geben den Ausgangspunkt für die jetzt folgenden Bestimmungen bei geneigter Anemometeraxe, zunächst im Azimut 0°, d. h., wie schon oben erklärt, in der durch den Arm des Rotations-Apparates gelegten Vertikalebene.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; die Bedeutung der einzelnen Vertikalreihen ist dieselbe wie früher.

Bestimmung der Konstanten des geneigten Anemometers im Azimut 0°.

Neigung der Anemometeraxe gegen den Horizont $\varphi = 70°$.

$r = 3.852 + 0.2602 \cos 70°$. $\log 2r\pi = 1.39379$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
334.0	660	8	43.64	12.53	12.45	+0.08
249.0	636	6	33.96	9.69	9.78	—0.09
169.4	589	4	24.45	7.12	7.16	—0.04
94.2	748	2	9.63	3.12	3.07	+0.05

$v' = 0.415 + 0.2759\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.390 + 0.2593\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
314.6	614	8	46.90	12.69	12.64	+0.05
314.0	802	8	35.82	9.67	9.71	—0.04
158.4	538	4	26.77	7.29	7.33	—0.04
85.4	712	2	10.13	2.97	2.94	+0.03

$v' = 0.272 + 0.2636\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.256 + 0.2478\,c$.

$\varphi = 50°$. $r = 3.852 + 0.2602 \cos 50°$. $\log 2r\pi = 1.40232$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
325.8	640	8	45.00	12.85	12.93	—0.08
337.2	860	8	33.49	9.90	9.72	+0.18
165.2	578	4	24.91	7.22	7.33	—0.11
91.4	746	2	9.68	3.09	3.09	0.00

$v' = 0.391 + 0.2786\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.367 + 0.2619\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
389.0	776	10	46.39	12.66	12.68	—0.02
236.8	606	6	35.64	9.87	9.82	+0.05
197.9	683	5	26.35	7.32	7.34	—0.02
84.2	694	2	10.37	3.06	3.07	—0.01

$v' = 0.303 + 0.2669\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.285 + 0.2509\,c$.

Digitized by Google

$\varphi = 30°$. $r = 3.852 + 0.2602 \cos 30°$. $\log 2r\pi = 1.40855$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
408 0	800	10	45.00	13.06	13.12	−0.06
248.6	638	6	33.86	9.98	9.95	+0.03
254.2	900	6	24.00	7.24	7.15	+0.09
86.9	705	2	10.21	3.16	3.22	−0.06

$v' = 0.315 + 0.2847c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.296 + 0.2676c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
348.3	708	9	45.76	12.60	12.66	−0.06
322.8	1106	8	26.04	7.48	7.36	+0.12
196.0	502	5	35.86	10.03	10.00	+0.03
83.3	664	2	10.84	3.21	3.28	−0.07

$v' = 0.369 + 0.2685c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.02$

$v'' = 0.347 + 0.2524c$.

$\varphi = 0°$. $r = 3.852 + 0.2602$. $\log 2r\pi = 1.41225$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
343.3	650	9	49.84	13.66	13.64	+0.02
312.7	869	8	33.14	9.33	9.33	0.00
239.4	826	6	26.15	7.49	7.53	−0.04
95.8	748	2	9.63	3.31	3.28	+0.03

$v' = 0.801 + 0.2575c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.753 + 0.2420c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	$T=t$	C	c	v	v'	$v-v'$
265.5	522	7	48.27	13.16	13.14	+0.02
270.7	700	7	36.00	9.99	10.00	−0.01
238.0	827	6	26.12	7.45	7.48	−0.03
95.6	758	2	9.51	3.26	3.24	+0.02

$v' = 0.807 + 0.2555c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.758 + 0.2402c$.

Die erhaltenen für den Mitwind korrigirten Interpolationsformeln sind in Folgendem übersichtlich zusammengestellt:

N-O-S-W.		N-W-S-O.	
$\varphi = 90°$.	$v = 0.380 + 0.2546c$.	$\varphi = 90°$.	$v = 0.298 + 0.2436c$.
70°.	$v = 0.390 + 0.2593c$.	70°.	$v = 0.256 + 0.2478c$.
50°.	$v = 0.367 + 0.2619c$.	50°.	$v = 0.285 + 0.2509c$.
30°.	$v = 0.296 + 0.2676c$.	30°.	$v = 0.347 + 0.2524c$.
0°.	$v = 0{,}753 + 0\,2420c$.	0°.	$v = 0.758 + 0.2402c$.

Da das Anemometer im Sinne N-O-S-W rotirt, so müssen im Allgemeinen die Konstanten für die Rotationsrichtung N-O-S-W grösser sein, als die entsprechenden für die Richtung N-W-S-O; indess muss dieser Unterschied mit der Annäherung an die Horizontale abnehmen und müsste theoretisch für $\varphi = 0_o$ verschwinden. Diese Forderungen zeigen sich im Allgemeinen bestätigt; die Konstanten der Reihe N-O-S-W

Digitized by Google

sind durchweg grösser als die entprechenden der Reihe N-W-S-O mit alleiniger Ausnahme der Reibungskonstante bei 30°.

Die Unterschiede zwischen den einander entsprechenden Werthen der zweiten Konstante in beiden Reihen bleiben im Allgemeinen bis gegen die Horizontale, wo sie, der Theorie entsprechend, nahezu verschwinden, ziemlich konstant, ein Umstand, der sich durch die im Verhältniss zum Arm des Rotationsapparates sehr kleinen Dimensionen des Anemometers erklärt. Die Bestimmung der Reibungskonstante zeigt sich auch hier viel unsicherer als die der zweiten. Während letztere in beiden Reihen regelmässig bis zur Neigung von 30° zunimmt, zeigt die erstere bald eine Zunahme, bald eine Abnahme. In der horizontalen Lage ist die Reibungskonstante sehr erheblich gewachsen, während die zweite eine entsprechende Abnahme zeigt. Die beiden Gleichungen für die horizontale Lage zeigen auch der Form nach eine sehr gute Uebereinstimmung; die Abweichungen der für dieselbe Kontaktzahl berechneten Geschwindigkeiten betragen in den extremsten Fällen = 0.6 %.

Am deutlichsten lassen sich die Abweichungen in den Angaben des Anemometers bei den verschiedenen Neigungen aus der folgenden Zusammenstellung ersehen, in welcher die Werthe von v für einige Werthe von c berechnet sind.

	N-O-S-W.					N-W-S-O.				
c	90°	70°	50°	30°	0°	90°	70°	50°	30°	0°
10	2.93	2.98	2.99	2.97	3.17	2.73	2.73	2.79	2.87	3.16
20	5.47	5.58	5.60	5.65	5.59	5.17	5.21	5.30	5.39	5.56
30	8.02	8.17	8.22	8.32	8.01	7.61	7.70	7.81	7.92	7.96
40	10.56	10.76	10.84	11.00	10.43	10.04	10.17	10.32	10.44	10.37
50	13.12	13.35	13.46	13.68	12.85	12.48	12.65	12.83	12.97	12.77

Die Rotationsgeschwindigkeit des Schalenkreuzes nimmt im Allgemeinen in beiden Reihen in Folge der vermehrten Reibung mit der Annäherung an die Horizontale ab. Hiervon macht nur die Reihe für 0° N-O-S-W eine Ausnahme; hier ist die Rotationsgeschwindigkeit des Schalenkreuzes grösser, als bei einer Neigung von 30° gegen den Horizont; es erklärt sich dies Verhalten wohl daraus, dass mit dem abnehmenden Winkel φ bei der Rotation im Sinne N-O-S-W der beschleunigende Druck auf die konkaven Flächen der Schalen zu-, der verzögernde Druck auf die konvexen Flächen dagegen abnimmt.

In Uebrigen lehrt ein Blick auf die Tabelle, dass es nicht zulässig ist, ein Anemometer ohne Weiteres in einer anderen als der vertikalen Stellung auf dem Rotations-Apparate anzubringen, da die Abweichungen seiner Angaben von denen in der Vertikalstellung unter Umständen bis zu 6 % betragen können.

Andererseits sieht man aber, dass kleinere Schwankungen, wie sie bei kardanisch aufgehängten Instrumenten auf Schiffen oder Ballons vorkommen, für praktische Zwecke ohne Bedeutung sind.

Zur Ableitung der Formeln für die geradlinige Bewegung fehlen hier aber alle Anhaltspunkte. Der oben angeführte von Thiesen abgeleitete Satz gilt nur für die vertikale Stellung der Anemometeraxe. Zu dem Mittel, die Konstanten für die geradlinige Bewegung durch Variation des Radius abzuleiten, wurde deshalb nicht gegriffen, da dasselbe schon bei den oben mitgetheilten Versuchen in der Vertikalstellung und auch bei den noch folgenden, der Zeit nach früher angestellten, versagt hatte.

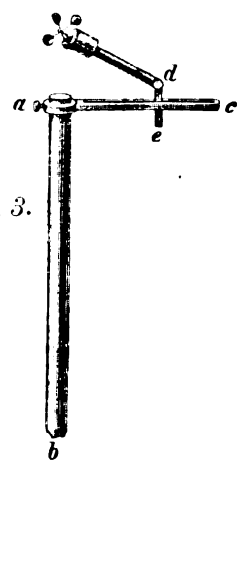


Fig. 3.

Fig. 4.

Bei diesen in den Azimuten 90° und 45° ausgeführten Versuchen musste die Aufstellung des Anemometers in der Art verändert werden, dass bei jeder Neigung der Axe der Mittelpunkt des Schalenkreuzes in die durch den Arm des Rotations-Apparates gelegte Vertikalebene fiel, da sonst eine Zerlegung der Rotationsgeschwindigkeit in Komponenten nothwendig geworden wäre, für welche, da das Gesetz, welches den Normaldruck des Windes gegen eine Kugelschale als Funktion des Einfallswinkels darstellt, unbekannt ist, jeder Anhalt fehlen würde.

Zu diesem Zwecke wurde am oberen Ende der vertikalen Stange des Rotations-Apparates eine eiserne Schiene ac (in Fig. 4 in Horizontalprojektion) angebracht, die in jedem Azimut durch eine Schraube

Digitized by Google

festgestellt werden konnte. In einem in der Längsrichtung der Schiene verlaufenden Schlitz konnte der untere Theil des mit dem Gelenk versehenen Anemometerfusses verschoben und in der gewünschten Stellung durch eine Ueberwurfschraube festgestellt werden.

Das Azimut ist immer vom Arm des Rotations-Apparates aus im Sinne der Rotations-Richtung des Apparates gezählt.

Die folgenden Tabellen, deren Anordnung im Wesentlichen dieselbe ist, wie die der vorhergehenden, enthalten die Ergebnisse dieser Versuche.

Bestimmung der Konstanten des geneigten Anemometers im Azimut 90°.

$r = 3.867$ m. $log\ 2r\pi = 1.38555$.

$\varphi = 70°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
380	739	9	703	12.49	46.09	12.52	−0.03
220	565	5	528	9.46	34.09	9.41	+0.05
190	655	4	575	7.05	25.04	7.07	−0.02
192	1190	4	1114	3.92	12.93	3.93	−0.01

$v' = 0.582 + 0.2589\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.547 + 0.2434\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
440	857	11	804	12.47	49.25	12.53	−0.06
260	662	6	588	9.54	36.73	9.48	+0.06
280	989	7	980	6.88	25.71	6.79	+0.09
130	868	3	825	3.64	13.09	3.72	−0.08

$v' = 0.525 + 0.2439\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.493 + 0.2293\,c$.

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
260	501	6	467	12.61	46.25	12.60	+0.01
250	640	6	633	9.49	34.12	9.51	−0.02
350	1207	7	1029	7.05	24.49	7.05	0.00
200	1296	4	1250	3.75	11.52	3.74	+0.01

$v' = 0.808 + 0.2550\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.759 + 0.2397\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
300	582	7	508	12.52	49.61	12.51	+0.01
320	820	8	777	9.48	37.07	9.49	−0.01
270	926	7	930	7.08	27.10	7.08	0.00
130	806	3	774	3.92	13.96	3.91	+0.01

$v' = 0.547 + 0\,2412\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.514 + 0.2267\,c$.

Digitized by Google

$\varphi = 30°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
420	812	7	797	12.57	31.62	12.58	—0.01
540	1382	8	1258	9.49	22.89	9.47	+0.02
440	1497	6	1319	7.14	16.38	7.16	—0.02
324	2060	4	2060	3.82	6.99	3.82	0.00

$v' = 1.332 + 0.3556c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 1.252 + 0.3343c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
520	1005	10	993	12.57	36.25	12.63	—0.06
390	995	7	961	9.52	26.22	9.45	+0.07
470	1613	8	1550	7.08	18.58	7.02	+0.06
260	1654	4	1656	3.82	8.69	3.88	—0.06

$v' = 1.120 + 0.3177c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 1.053 + 0.2986c$.

Im Folgenden sind die für den Mitwind korrigirten Interpolationsformeln zusammengestellt:

N-O-S-W.		N-W-S-O.	
$\varphi = 70°$.	$v = 0.547 + 0.2434c$.	$\varphi = 70°$.	$v = 0.493 + 0.2293c$.
50°.	$v = 0.759 + 0.2397c$.	50°.	$v = 0.514 + 0.2267c$.
30°.	$v = 1.252 + 0.3343c$.	30°.	$v = 1.053 + 0.2986c$.

Die Beobachtungen im Azimut 90° wurden ebenso wie die in der Vertikalstellung für zwei kürzere Radien wiederholt, ohne dass es gelang, daraus die Konstanten für die geradlinige Bewegung abzuleiten. Da aber eine Vergleichung der für die verschiedenen Radien gefundenen Werthe nicht ohne Interesse ist, sollen diese Beobachtungen ebenfalls mitgetheilt werden.

Bestimmung der Konstanten des geneigten Anemometers im Azimut 90°.

$r = 2.718$ m. $log\ 2r\pi = 1.23243$.

$\varphi = 70°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
600	691	10	679	14.83	53.02	14.83	0.00
500	682	8	649	12.52	44.38	12.53	—0.01
420	774	7	783	9.27	32.18	9.28	—0.01
250	686	4	699	6.22	20.60	6.20	+0.02

$v' = 0.720 + 0.2661c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0\ 677 + 0.2501c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
500	578	9	590	14.77	54.92	14.81	—0.04
400	548	7	545	12.46	46.24	12.48	—0.02
350	652	6	639	9.17	33.72	9.13	+0.04
230	620	4	620	6.33	23.23	6.31	+0.02

$v' = 0.093 + 0.2679c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.087 + 0.2518c$.

Digitized by Google

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
250	281	4	259	15.19	55.60	15.18	+0.01
180	243	3	237	12.65	45.57	12.66	−0.01
180	338	3	344	9.09	31.19	9.09	0.00
140	378	2	353	6.32	20.39	6.32	0.00

$v' = 1.183 + 0.2519\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 1.112 + 0.2368\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
290	322	5	320	15.38	56.25	15.37	+0.01
240	322	4	309	12.73	46.60	12.74	−0.01
300	545	5	524	9.40	34.35	9.39	+0.01
120	312	2	300	6.57	24.00	6.57	0.00

$v' = 0.014 + 0.2731\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.013 + 0.2567\,c$.

$\varphi = 30°$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
410	488	5	478	14.35	37.66	14.42	−0.07
350	466	4	448	12.83	32.14	12.70	+0.13
470	887	5	872	9.05	20.64	9.08	−0.03
240	686	2	667	5.97	10.84	5.99	−0.02

$v' = 2.592 + 0.3145\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 2.436 + 0.2956\,c$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
270	304	4	351	15.17	41.02	15.29	−0.12
270	364	3	336	12.67	32.14	12.45	+0.22
280	532	3	499	8.99	21.64	9.09	−0.10
200	511	2	511	6.68	14.10	6.68	0.00

$v' = 2.170 + 0.3198\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.00$

$v'' = 2.040 + 0.3006\,c$.

$r = 2.094$ m. $log\ 2r\pi = 1.11916$.

$\varphi = 70°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
730	754	9	768	12.73	42.18	12.71	+0.02
320	422	4	437	9.98	32.97	10.00	−0.02
350	544	4	518	8.46	27.80	8.48	−0.02
250	466	3	472	7.06	22.87	7.03	+0.03

$v' = 0.300 + 0.2942\,c$, korrigirt um 6 % $\quad \Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.294 + 0.2765\,c$.

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
520	533	7	533	12.84	47.28	12.85	−0.01
360	464	5	487	10.21	36.96	10.19	+0.02
380	592	5	594	8.44	30.30	8.47	−0.03
310	564	4	567	7.23	25.40	7.21	+0.02

$v' = 0.665 + 0.2577c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.625 + 0.2422c.$

$\varphi = 50°.$

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
450	538	5	503	11.01	35.78	11.01	0.00
560	732	6	663	10.06	32.58	10.07	−0.01
344	556	4	556	8.14	25.90	8.11	+0.03
280	527	3	488	6.99	22.13	7.01	−0.02

$v' = 0.518 + 0.2932c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.487 + 0.2656c.$

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
550	656	6	600	11.03	36.00	10.94	+0.09
500	648	6	652	10.15	33.13	10.14	+0.01
400	652	4	540	8.06	26.71	8.33	−0.27
280	524	3	503	7.03	21.47	6.86	+0.17

$v' = 0.818 + 0.2813c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.769 + 0.2644c.$

$\varphi = 30°.$

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
1220	1436	10	1450	11.20	24.82	11.20	0.00
1290	1692	9	1506	10.03	21.59	9.91	+0.12
1620	2778	12	2604	7.67	16.59	7.98	−0.31
530	1009	3	810	6.91	13.33	6.71	+0.20

$v' = 1.509 + 0.3904c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 1.418 + 0.3670c.$

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
1200	1450	10	1444	10.89	24.93	10.88	+0.01
620	810	6	954	10.07	22.64	10.07	0.00
1100	1880	8	1800	7.70	16.00	7.72	−0.02
350	662	3	780	6.96	13.85	6.96	0.00

$v' = 2.060 + 0.3538c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 1.936 + 0.3326c.$

Digitized by Google

Die erhaltenen Formeln für die beiden kürzeren Radien sind im Folgenden zusammengestellt:

N-O-S-W.		N-W-S-O.	
	$r = 2.718$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.677 + 0.2501\,c.$	$\varphi = 70°$.	$v = 0.087 + 0.2518\,c.$
50°.	$v = 1.112 + 0.2368\,c.$	50°.	$v = 0.013 + 0.2567\,c.$
30°.	$v = 2.040 + 0.3006\,c.$	30°.	$v = 2.436 + 0.2956\,c.$
	$r = 2.094$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.294 + 0.2765\,c.$	$\varphi = 70°$.	$v = 0.625 + 0.2422\,c.$
50°.	$v = 0.487 + 0.2656\,c.$	50°.	$v = 0.769 + 0.2644\,c.$
30°.	$v = 1.418 + 0.3670\,c.$	30°.	$v = 1.936 + 0.3326\,c.$

Der Anblick der vorstehenden Formeln zeigt, dass auch hier die Konstanten in keiner Weise den theoretischen Anforderungen entsprechen.

Mit der Abweichung von der vertikalen Stellung mussten auch hier die Konstanten zunehmen, nicht nur wegen der vermehrten Reibung, sondern auch weil jetzt der Normaldruck auf die Schale nur durch eine Komponente des Gesammtwinddrucks repräsentirt wird, die um so kleiner wird, je mehr sich die Lage der Anemometeraxe der Horizontalen nähert. In der horizontalen Lage selbst findet nur ein Druck auf die konvexen Seiten der Schalen statt, in Folge dessen eine sehr langsame Rotation im entgegengesetzten Sinne, wie früher (mit den konkaven Seiten voran) eintritt. Eine weitere Komplikation wird dadurch herbeigeführt, dass die unter dem Schalenkreuz befindliche zylindrische Messingbüchse, welche die Kontaktvorrichtung einschliesst, mit der wechselnden Neigung der Axe ihre Lage gegen den einwirkenden Luftstrom ändert, wodurch dessen Einwirkung auf das Schalenkreuz in gänzlich unkontrollirbarer Weise modifizirt werden muss.

Berücksichtigt man endlich, dass das Gesetz, nach welchem der Normaldruck auf eine Kugelschale von dem Einfallswinkel des Luftstromes abhängt und welches jedenfalls für die konvexe Fläche ein ganz anderes, als für die konkave ist, sich unserer Kenntniss entzieht, so kann die Unregelmässigkeit in den Werthen der Konstanten nicht auffallen.

Dieselbe macht sich auch geltend, wenn wir, wie früher, die Geschwindigkeiten für einige Werthe von c berechnen, wie in der folgenden Zusammenstellung für die benutzten drei Werthe der Radien geschehen ist.

	N-O-S-W.				N-W-S-O.			
				$r = 3.867$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	2.93	2.98	3.16	4.59	2.73	2.79	2.78	4.04
20	5.47	5.41	5.55	7.94	5.17	5.08	5.05	7.02
30	8.02	7.85	7.95	11.28	7.61	7.37	7.31	10.01
40	10.56	10.28	10.35	—	10.04	9.66	9.58	—
50	13.12	12.72	12.74	—	12.48	11.96	11.85	—
				$r = 2.718$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	—	—	—	5.05	—	—	—	5.39
20	5.60	5.68	5.85	8.05	5.07	5.12	5.15	8.35
30	8.24	8.18	8.22	11.06	7.56	7.64	7.71	11.30
40	10.87	10.68	10.58	14.06	10.05	10.16	10.28	14.26
50	13.51	13.18	12.65	—	12.54	12.68	12.85	—

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
520	533	7	533	12.84	47.28	12.85	−0.01
360	464	5	487	10.21	36.96	10.19	+0.02
380	592	5	594	8.44	30.30	8.47	−0.03
310	564	4	567	7.23	25.40	7.21	+0.02

$v' = 0.665 + 0.2577\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.625 + 0.2422\,c$.

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
450	538	5	503	11.01	35.78	11.01	0.00
560	732	6	663	10.06	32.58	10.07	−0.01
344	556	4	556	8.14	25.90	8.11	+0.03
280	527	3	488	6.99	22.13	7.01	−0.02

$v' = 0.518 + 0.2932\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.487 + 0.2656\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
550	656	6	600	11.03	36.00	10.94	+0.09
500	648	6	652	10.15	33.13	10.14	+0.01
400	652	4	540	8.06	26.71	8.33	−0.27
280	524	3	503	7.03	21.47	6.86	+0.17

$v' = 0.818 + 0.2813\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.769 + 0.2644\,c$.

$\varphi = 30°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
1220	1436	10	1450	11.20	24.82	11.20	0.00
1290	1692	9	1506	10.03	21.59	9.91	+0.12
1620	2778	12	2604	7.67	16.59	7.98	−0.31
530	1009	3	810	6.91	13.33	6.71	+0.20

$v' = 1.509 + 0.3904\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 1.418 + 0.3670\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
1200	1450	10	1444	10.89	24.93	10.88	+0.01
620	810	6	954	10.07	22.64	10.07	0.00
1100	1880	8	1800	7.70	16.00	7.72	−0.02
350	662	3	780	6.96	13.85	6.96	0.00

$v' = 2.060 + 0.3538\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 1.936 + 0.3326\,c$.

Digitized by Google

Die erhaltenen Formeln für die beiden kürzeren Radien sind im Folgenden zusammengestellt:

N-O-S-W.		N-W-S-O.	
	$r = 2.718$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.677 + 0.2501\,c.$	$\varphi = 70°$.	$v = 0.087 + 0.2518\,c.$
50°.	$v = 1.112 + 0.2368\,c.$	50°.	$v = 0.013 + 0.2567\,c.$
30°.	$v = 2.040 + 0.3006\,c.$	30°.	$v = 2.436 + 0.2956\,c.$
	$r = 2.094$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.294 + 0.2765\,c.$	$\varphi = 70°$.	$v = 0.625 + 0.2422\,c.$
50°.	$v = 0.487 + 0.2656\,c.$	50°.	$v = 0.769 + 0.2644\,c.$
30°.	$v = 1.418 + 0.3670\,c.$	30°.	$v = 1.936 + 0.3326\,c.$

Der Anblick der vorstehenden Formeln zeigt, dass auch hier die Konstanten in keiner Weise den theoretischen Anforderungen entsprechen.

Mit der Abweichung von der vertikalen Stellung mussten auch hier die Konstanten zunehmen, nicht nur wegen der vermehrten Reibung, sondern auch weil jetzt der Normaldruck auf die Schale nur durch eine Komponente des Gesammtwinddrucks repräsentirt wird, die um so kleiner wird, je mehr sich die Lage der Anemometeraxe der Horizontalen nähert. In der horizontalen Lage selbst findet nur ein Druck auf die konvexen Seiten der Schalen statt, in Folge dessen eine sehr langsame Rotation im entgegengesetzten Sinne, wie früher (mit den konkaven Seiten voran) eintritt. Eine weitere Komplikation wird dadurch herbeigeführt, dass die unter dem Schalenkreuz befindliche zylindrische Messingbüchse, welche die Kontaktvorrichtung einschliesst, mit der wechselnden Neigung der Axe ihre Lage gegen den einwirkenden Luftstrom ändert, wodurch dessen Einwirkung auf das Schalenkreuz in gänzlich unkontrollirbarer Weise modifizirt werden muss.

Berücksichtigt man endlich, dass das Gesetz, nach welchem der Normaldruck auf eine Kugelschale von dem Einfallswinkel des Luftstromes abhängt und welches jedenfalls für die konvexe Fläche ein ganz anderes, als für die konkave ist, sich unserer Kenntniss entzieht, so kann die Unregelmässigkeit in den Werthen der Konstanten nicht auffallen.

Dieselbe macht sich auch geltend, wenn wir, wie früher, die Geschwindigkeiten für einige Werthe von c berechnen, wie in der folgenden Zusammenstellung für die benutzten drei Werthe der Radien geschehen ist.

	N-O-S-W.				N-W-S-O.			
				$r = 3.867$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	2.93	2.98	3.16	4.59	2.73	2.79	2.78	4.04
20	5.47	5.41	5.55	7.94	5.17	5.08	5.05	7.02
30	8.02	7.85	7.95	11.28	7.61	7.37	7.31	10.01
40	10.56	10.28	10.35	—	10.04	9.66	9.58	—
50	13.12	12.72	12.74	—	12.48	11.96	11.85	—
				$r = 2.718$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	—	—	—	5.05	—	—	—	5.39
20	5.60	5.68	5.85	8.05	5.07	5.12	5.15	8.35
30	8.24	8.18	8.22	11.06	7.56	7.64	7.71	11.30
40	10.87	10.68	10.58	14.06	10.05	10.16	10.28	14.26
50	13.51	13.18	12.65	—	12.54	12.68	12.85	—

Digitized by Google

	N-O-S-W.				N-W-S-O.			
				$r = 2.094$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	—	—	—	5.09	—	—	—	5.26
20	5.65	5.82	5.80	8.76	5.24	5.47	6.06	8.59
30	8.42	8.59	8.45	12.43	7.61	7.89	8.70	11.91
40	11.20	11.35	11.11	—	9.98	10.31	11.34	—
50	—	—	—	—	12.34	12.73	—	—

Eine Gesetzmässigkeit lässt sich in diesen Zahlen nicht mehr auffinden. Es zeigt sich hier noch deutlicher als im Azimut 0°, dass eine geneigte Aufstellung des Anemometers auf dem Rotations-Apparat wegen der Komplikation der auf dasselbe einwirkenden Kräfte zu Resultaten führt, die auf die Vertikalstellung nicht angewandt werden können; andererseits ergiebt sich auch hier, dass der Einfluss kleinerer Schwankungen der Anemometeraxe praktisch vernachlässigt werden kann.

Noch komplizirter werden die Verhältnisse im Azimut 45°; auch hier wurden die Beobachtungen für dieselben drei Werthe des Radius ausgeführt.

Bestimmung der Konstanten des geneigten Anemometers im Azimut 45°.

$r = 3.867$. $log\ 2r\pi = 1.38555$.

$\varphi = 70°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
310	597	7	552	12.62	45.65	12.65	−0.03
270	685	6	637	9.58	33.91	9.54	+0.04
400	1362	9	1306	7.14	24.81	7.12	+0.02
180	1108	4	1116	3.95	12.91	3.97	−0.02

$v' = 0.550 + 0.2651\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.517 + 0.2492\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
410	795	9	667	12.53	48.58	12.51	+0.02
250	638	6	591	9.52	36.55	9.53	−0.01
260	895	6	813	7.06	26.57	7.06	0.00
180	1130	4	1052	3.87	13.68	3.87	0.00

$v' = 0.487 + 0.2475\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.458 + 0.2309\,c$.

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
300	578	7	537	12.61	46.93	12.63	−0.02
260	662	6	620	9.54	38.84	9.51	+0.03
270	939	6	863	6.99	25.03	6.98	+0.01
200	1292	4	1142	3.76	12.60	3.77	−0.01

$v' = 0.522 + 0.2580\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.491 + 0.2425\,c$.

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
210	405	5	361	12.60	49.86	12.59	+0.01
280	713	7	678	9.54	37.17	9.54	0.00
360	1261	9	1230	6.94	26.34	6.94	0 00
180	1186	4	1122	3.69	12.83	3.69	0.00

$v' = 0.604 + 0.2404\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.568 + 0.2260\,c.$

$\varphi = 30°.$

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
300	580	7	519	12.57	48.55	12.56	+0.01
250	641	6	605	9.48	35.70	9.50	—0.02
390	1341	9	1269	7.07	25.53	7.07	0.00
200	1342	4	1312	3.62	10.97	3.60	+0.02

$v' = 0.982 + 0.2385\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.923 + 0.2242\,c.$

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
410	792	10	750	12.58	48.00	12.59	—0.01
380	974	9	911	9.48	35.56	9.50	—0.02
290	1012	7	1003	6.96	25.12	6.90	+0.06
180	1309	4	1309	3.34	10.92	3.37	—0.03

$v' = 0.656 + 0.2487\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.617 + 0.2338\,c.$

$r = 2.718$ m. $log\ 2r\pi = 1.23243.$

$\varphi = 70°.$

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
530	595	9	597	15.21	54.27	15.21	0.00
480	644	8	639	12.73	45.07	12.73	0.00
440	829	7	801	9.06	31.46	9.05	+0.01
250	629	4	623	6.79	23.11	6.79	0.00

$v' = 0.549 + 0.2701\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = +0.01$

$v'' = 0.516 + 0.2539\,c.$

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
540	641	10	632	14.39	56.96	14.40	—0.01
300	401	7	399	12.78	50.20	12.79	—0.01
320	606	6	623	9.02	34.67	9.02	0.00
320	553	4	566	6.79	25.44	6.78	+0.01

$v' = 0.618 + 0.2424\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.581 + 0.2278\,c.$

Digitized by Google

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
600	675	9	582	15.18	55.67	15.24	—0.06
380	510	6	474	12.72	45.57	12.63	+0.09
260	489	4	449	9.08	32.07	9.12	—0.04
130	330	2	316	6.73	22.49	6.72	+0.01

$v' = 0.819 + 0.2590\,c$, korrigirt um 6% $\Sigma(v-v') =$ 0.00

$v'' = 0.770 + 0.2425\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
460	510	8	576	15.40	60.50	15.36	+0.04
460	614	8	578	12.79	49.83	12.85	—0.06
340	628	6	628	9.25	34.39	9.22	+0.03
240	614	4	610	6.67	23.57	6.68	—0.01

$v' = 1.139 + 0.2351\,c$, korrigirt um 6% $\Sigma(v-v') =$ 0.00

$v'' = 1.071 + 0.2210\,c$.

$\varphi = 30°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
340	380	6	371	15.28	58.22	15.29	—0.01
300	403	5	377	12.71	47.75	12.70	+0.01
310	573	4	426	9.24	33.80	9.24	0.00
260	650	4	600	6.82	24.00	6.81	+0.01

$v' = 0.881 + 0.2474\,c$, korrigirt um 6% $\Sigma(v-v') =$ +0.01

$v'' = 0.828 + 0.2325\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
460	514	8	478	15.28	60.25	15.29	—0.01
360	480	6	432	12.81	50.00	12.80	+0.01
440	798	8	798	9.42	36.09	9.43	—0.01
240	590	4	558	6.94	25.79	6.93	+0.01

$v' = 0.673 + 0.2426\,c$, korrigirt um 6% $\Sigma(v-v') =$ 0.00

$v'' = 0.633 + 0.2280\,c$.

$r = 2.094$ m. $log\ 2\,r\,\pi = 1.11916$.

$\varphi = 70°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
790	856	10	843	12.14	42.68	12.14	0.00
570	736	7	706	10.19	35.67	10.19	0.00
400	628	5	617	8.38	29.19	8.39	—0.01
240	458	3	455	6.89	23.72	6.87	+0.02

$v' = 0.278 + 0.2779\,c$, korrigirt um 6% $\Sigma(v-v') =$ +0.01

$v'' = 0.261 + 0.2612\,c$.

Digitized by Google

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
720	853	10	842	11.11	42.74	11.14	−0.03
600	770	8	734	10.25	39.25	10.26	−0.01
378	655	5	629	7.59	28.62	7.58	+0.01
216	408	3	415	6.95	26.04	6.93	+0.02

$v' = 0.365 + 0.2521\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.343 + 0.2370\,c$.

$\varphi = 50°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
1050	1254	12	1149	11.02	37.62	11.01	+0.01
900	1167	9	927	10.15	34.95	10.26	−0.11
425	650	5	640	8.60	28.12	8.35	+0.25
350	674	4	620	6.83	23.23	6.98	−0.15

$v' = 0.481 + 0.2799\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.452 + 0.2631\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
660	783	9	786	11.08	41.17	11.12	−0.04
620	806	8	770	10.12	37.40	10.12	0.00
440	678	6	690	8.53	31.31	8.50	+0.03
250	478	3	429	6.88	25.17	6.88	0.00

$v' = 0.212 + 0.2649\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = -0.01$

$v'' = 0.199 + 0.2490\,c$.

$\varphi = 30°$.

Rotationssinn: N-O-S-W.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
620	750	8	764	11.03	37.65	11.03	0.00
720	945	9	951	10.02	34.07	10.03	−0.01
480	780	6	798	8.10	27.07	8.07	+0.03
250	469	3	463	7.01	23.33	7.03	−0.02

$v' = 0.511 + 0.2794\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.480 + 0.2626\,c$.

Rotationssinn: N-W-S-O.

U	T	C	t	v	c	v'	$v-v'$
550	649	7	636	11.15	39.64	11.15	0.00
450	600	6	607	10.03	35.56	10.03	0.00
600	960	8	992	8.23	29.05	8.24	−0.01
420	793	5	737	6.97	24.42	6.96	+0.01

$v' = 0.244 + 0.2751\,c$, korrigirt um 6 % $\Sigma(v-v') = 0.00$

$v'' = 0.229 + 0.2586\,c$.

Digitized by Google

Die erhaltenen für den Mitwind korrigirten Formeln sind im Folgenden zusammengestellt:

N-O-S-W.		N-W-S-O.	
	$r = 3.867$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.517 + 0.2492c$.	$\varphi = 70°$.	$v = 0.458 + 0.2309c$.
50°.	$v = 0.491 + 0.2425c$.	50°.	$v = 0.568 + 0.2260c$.
30°.	$v = 0.923 + 0.2242c$.	30°.	$v = 0.617 + 0.2338c$.
	$r = 2.718$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.516 + 0.2539c$.	$\varphi = 70°$.	$v = 0.581 + 0.2278c$.
50°.	$v = 0.770 + 0.2425c$.	50°.	$v = 1.071 + 0.2210c$.
30°.	$v = 0.828 + 0.2325c$.	30°.	$v = 0.633 + 0.2280c$.
	$r = 2.094$ m.		
$\varphi = 70°$.	$v = 0.261 + 0.2612c$.	$\varphi = 70°$.	$v = 0.343 + 0.2370c$.
50°.	$v = 0.452 + 0.2631c$.	50°.	$v = 0.199 + 0.2490c$.
30°.	$v = 0.480 + 0.2626c$.	30°.	$v = 0.229 + 0.2586c$.

Auch hier zeigt sich, wie nach dem Vorhergehenden erwartet werden konnte, dass die Gleichungen nur als Interpolationsformeln im strengsten Sinne des Wortes ohne jede theoretische Bedeutung angesehen werden müssen. Es bleibt auch hier nichts anderes übrig, als wie vorher die für einige Werthe von c berechneten Geschwindigkeiten mit einander zu vergleichen. Eine theoretische Deutung der erhaltenen Resultate ist auch hier aus den oben angeführten Gründen unmöglich, namentlich deshalb, weil wir nicht wissen, nach welchem Gesetz der Normaldruck auf die Kugelschalen vom Einfallswinkel abhängt.

Die folgende Zusammenstellung ist den oben gegebenen analog angeordnet:

	N-O-S-W.				N-W-S-O.			
				$r = 3.867$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
10	2.93	3.01	2.92	3.16	2.73	2.77	2.83	2.95
20	5.47	5.50	5.34	5.41	5.17	5.08	5.09	5.29
30	8.02	7.99	7.77	7.65	7.61	7.38	7.35	7.63
40	10.56	10.48	10.19	9.89	10.04	9.69	9.61	9.97
50	13.12	12.98	12.62	12.13	12.48	12.00	11.87	12.31
				$r = 2.718$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
20	5.60	5.59	5.62	5.47	5.07	5.14	5.49	5.19
30	8.24	8.13	8.04	7.80	7.56	7.41	7.70	7.47
40	10.87	10.67	10.47	10.13	10.05	9.69	9.91	9.75
50	13.51	12.21	12.89	12.45	12.54	11.97	12.12	12.03
				$r = 2.094$ m.				
c	90°	70°	50°	30°	90°	70°	50°	30°
20	5.65	5.48	5.71	5.73	5.24	5.08	5.18	5.40
30	8.42	8.10	8.34	8.36	7.61	7.45	7.67	7.99
40	11.20	10.71	10.98	10.98	9.98	9.82	10.16	10.57

Nach den vorstehenden Zahlen, namentlich denen der ersten Gruppe, die wegen des grösseren Radius als die zuverlässigsten betrachtet werden dürfen, nimmt die Geschwindigkeit der Rotation des Schalenkreuzes im Allgemeinen zu, je mehr sich die Anemometeraxe der Horizontalen nähert.

Auch hier sind die Aenderungen nicht sehr erheblich, so dass kleinere Schwankungen der Axe praktisch vernachlässigt werden können. Vergleicht man die in den drei verschiedenen Azimuten für gleiche

Digitized by Google

Neigungswinkel gefundenen Zahlen, so sieht man auch hier nur verhältnissmässig geringe Aenderungen, mit alleiniger Ausnahme der der horizontalen Lage sehr genäherten Stellungen, was sich übrigens von vornherein erwarten liess.

Die Ergebnisse dieses Theils der Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Die Konstanten der Interpolationsformeln haben wegen der Unsicherheit ihrer Bestimmung keinen theoretischen Werth; aus Bestimmungen derselben für verschiedene Radien lassen sich die Werthe der Konstanten für die geradlinige Bewegung auch bei Vertikalstellung des Anemometers nicht ableiten.

2) Versuche, die Grösse des Radius nach der Thiesen'chen Theorie aus den Beobachtungs-Resultaten zu berechnen, ergeben Differenzen zwischen Theorie und Beobachtung, die wegen ihrer bedeutenden Grösse nur durch systematische Fehler der Theorie erklärt werden können.

3) Die mit Verkürzung des Radius wachsende Zentrifugalkraft hat wenigstens innerhalb der Grenzen der vorliegenden Versuche nur einen verhältnissmässig geringen Einfluss auf die Axenreibung; ein Radius von 3—4 m scheint in dieser Hinsicht vollkommen zu genügen.

4) Bei Beobachtungen mit geneigter Anemometeraxe lassen sich die Resultate, wie in der vertikalen Stellung, durch eine zweikonstantige Interpolationsformel wiedergeben; den in derselben vorkommenden Konstanten kann eine physikalische Bedeutung jedoch nicht beigelegt werden.

5) Das geneigte Anemometer giebt für eine gleiche Anzahl von Kontakten Geschwindigkeiten an, die von den bei der Vertikalstellung registrirten im Allgemeinen solche Abweichungen zeigen, dass die Prüfung eines Anemometers in einer andern als der vertikalen Stellung unzulässig erscheint, um so mehr, als für die Reduktion auf die geradlinige Bahn jeder Anhalt fehlt.

6) Kleinere Abweichungen von der Vertikalstellung, wie z. B. Schwankungen kardanisch aufgehängter Anemometer auf Schiffen oder Ballons können indessen praktisch vernachlässigt werden.

7) Eine theoretische Diskussion der Beobachtungen mit dem geneigten Anemometer zeigt sich wegen der Komplikation der Verhältnisse, die auf dasselbe von Einfluss sind, nicht wohl möglich. In dieser Hinsicht würde vielleicht eine Wiederholung der angestellten Versuche mit Anemometern von anderen Dimensionen und anderer Konstruktion nicht ohne Interesse sein; namentlich müsste bei den geneigten Stellungen der Einfluss der unter dem Schalenkreuz befindlichen Messingbüchse, der nach früheren Erfahrungen nicht unerheblich sein kann, eliminirt werden. Vor allem aber müsste zuvor das Gesetz der Abhängigkeit des Winddrucks auf konkave und konvexe Kugelschalen von dem Einfallswinkel bekannt sein. Die von Thiesen (a. a. O. pag. 30) mitgetheilte, von Mägis vorgeschlagene Methode dürfte für diesen Zweck besondere Beachtung verdienen.

* * *

Schliesslich habe ich die angenehme Pflicht zu erfüllen, Herrn Geheimrath Neumayer für die vielseitige Förderung, die er der vorliegenden Arbeit, besonders durch Beschaffung aller literarischen und experimentellen Hülfsmittel, zu Theil werden liess, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Wetterlexikon,

ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885.

Von

Kapt. **Carl H. Seemann,**

Assistent bei der Deutschen Seewarte.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Wetterlexikon,

ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885,

von Kapt. **Carl H. Seemann,**
Assistent bei der Deutschen Seewarte.

Vorbemerkungen.

Um aus einem europäischen Wetterbilde das kommende Wetter annähernd vorausbestimmen zu können, ist nichts geeigneter, als der Anhalt, den ein früherer, ähnlicher Zustand im Luftmeere über Europa uns bietet. Es ist daher wünschenswerth, einen solchen ähnlichen Zustand aus der verflossenen Zeit, soweit die Wetterkarten zurückreichen, in leichter und übersichtlicher Art, wie aus einem Lexikon, entnehmen zu können.

Durch jahrelang fortgesetzte Studien unserer europäischen Wetterkarten gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass die theoretischen Erwägungen allein zur Vorausbestimmung des Wetters nicht immer ausreichend sind, um mit Sicherheit daraufhin Wetterprognosen aufstellen zu können; denn die mitwirkenden Faktoren für das kommende Wetter sind oft so mannigfacher Natur, dass die wenigen Gesetze, die wir bis jetzt in der Meteorologie besitzen, z. B. das Buys-Ballot'sche Gesetz, die Beziehung der Zugrichtung der Depressionen zur Luftdruck- und Temperaturvertheilung oder die Abhängigkeit der unteren Luftströme von den oberen, nicht genügen, genau zu sagen, wie dieser oder jener Wetterzustand verlaufen wird. Wir bedürfen, um auf diesem Gebiete weiter zu kommen, eines Mittels, um diese theoretischen Erwägungen zu ergänzen. Die umfangreichen Untersuchungen von Herrn Prof. Dr. van Bebber, in denen die Minima ihrer Lage und Bewegung nach zusammengestellt sind, um dann bei analogen Fällen der Jahreszeit entsprechend auf ähnliche Zugstrassen schliessen zu können, sind gewiss ein bedeutender Schritt in dieser Richtung, aber die Untersuchungen erstrecken sich nur über typische wandernde Depressionen — etwa den vierten Theil aller Tage umfassend; — alle andern Wetterbilder haben keine Berücksichtigung finden können.

Die Aufgabe, die ich mir mit der vorliegenden Arbeit gestellt habe, ist nun: alle Wetterbilder, ohne Ausnahme, in einfacher Art zu fixiren, um so auf frühere ähnliche Fälle mit Leichtigkeit zurückgreifen zu können. Um dem gegenwärtigen Standpunkt in der Meteorologie, bezw. der Abhängigkeit von Wind und Wetter von den Luftdruckunterschieden, Rechnung zu tragen, oder mit andern Worten: um ein ungefähres Luftdruckbild zu erhalten, wurden für jeden Tag die Druckdifferenzen in drei Richtungen bestimmt: die erste von Hamburg nach NW (Stornoway), die zweite von Hamburg nach SW (Biarritz) und die dritte von Hamburg nach NE (Helsingfors) und zwar für die ersten beiden in Grössenstufen von je 5 mm und für die dritte Differenz nur 3 Grössenstufen: grösser als —5 mm, kleiner als ±5 mm und grösser als +5 mm.

Die Eintragungen sind nun in folgender Art vorgenommen worden: Auf Seite 5 bis Seite 22 sind alle Fälle zusammengestellt, in denen der Luftdruck im NW niedriger ist, als in Hamburg (Differenz Stornoway—Hamburg negativ) und zwar für Luftdruckunterschiede von 5 zu 5 mm. Für jede dieser Grössenstufen, die mit den höchsten negativen Differenzen beginnen, sind dann Tabellen für den Luftdruckunterschied nach SW hin angelegt und zwar auch für Unterschiede von je 5 mm. Diese beginnen dann ebenfalls mit den höchsten negativen Differenzen (Biarritz—Hamburg negativ) und schreiten bis zu den höchsten positiven (Biarritz—Hamburg positiv) fort.

Digitized by Google

Also: für eine und dieselbe Grössenstufe im Luftdruckunterschied zwischen Stornoway und Hamburg sind jedesmal 7—8 Tabellen für sämmtliche Grössenstufen im Luftdruckunterschied zwischen Biarritz und Hamburg vorhanden.

Diese einzelnen Tabellen zerfallen dann wieder zunächst in 3 Abtheilungen für den Luftdruckunterschied zwischen Hamburg und Helsingfors, die am Kopf folgende Angaben haben: Luftdruck in Helsingfors mehr als 5 mm niedriger als in Hamburg, zwischen +5 und −5 mm, und mehr als 5 mm höher als in Hamburg.

Auf Seite 22—30 sind die Tage mit einem positiven Luftdruckunterschied zwischen Stornoway und Hamburg (Stornoway-Hamburg positiv) in ganz derselben Weise wiedergegeben.

Für die Luftdruckverhältnisse von Hamburg nach dem Süden zu, wo wir es meistens mit schwachen und durch die verschiedene Seehöhe der Stationen minder verlässlichen Druckunterschieden zu thun haben, sind nicht diese, sondern die Windrichtungen auf 2 Stationen am Nordfusse der Alpen, München und Friedrichshafen, in Betracht gezogen, und zwar in der Art, dass in allen Fällen, wo die Windrichtung von Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich (inkl.) von derjenigen von München abweicht, beide unter der Richtung von München stehen; wo beide Stationen aber grössere Abweichungen aufweisen, als 8 Striche, sind diese Tage unter „lokal" zusammengestellt. Hierbei ist die Voraussetzung gemacht, dass, wenn an zwei so nahegelegenen Stationen die Winde so erheblich von einander abweichen, diese lokal beeinflusst sein müssen, wie solches besonders bei den leichten Winden in einem Maximum des Luftdrucks der Fall zu sein pflegt.

Für das Vorhandensein eines relativ hohen Luftdrucks über den Alpen haben wir dann wieder in diesem letzten Umstand in einfacher Art einen Ausdruck gewonnen.

Es mag etwas willkürlich erscheinen, dass von allen Stationen im Süden gerade München und Friedrichshafen herangezogen sind, doch glaube ich, dass diese Stationen die Auszeichnung verdienen. Auf der Hochebene am Nordfusse der Alpen frei gelegen, spiegeln sie in ihren Windrichtungen so ziemlich den Zustand im Luftmeere ab, einestheils über den Alpen selbst, anderntheils aber auch das, was im Nordwesten vor sich geht. Die Alpen haben eine ausserordentliche Tendenz zur Ausbildung von Zungen hohen Luftdrucks und es ist anzunehmen, dass durch die Ausbildung dieser Zungen sowohl die Lage als auch die Intensität der Depressionen im NW stark beeinflusst wird. Dieser Vorgang spiegelt sich aber in dem Verhalten der Windrichtungen von München und Friedrichshafen mehr oder minder ab. Hat z. B. München am Morgen einen SW- und Friedrichshafen einen nördlichen Wind, so mögen noch so ernste Druckdifferenzen von Hamburg nach NW hin obwalten, dann wird doch nach der bisherigen Erfahrung am andern Tage NW-Deutschland verhältnissmässig ruhiges Wetter haben.

Die Ursache wird wohl darin liegen, dass die Minima im NW dann wenig aktiv sind oder langsam nach NE wandern. Der niedrige Luftdruck in NW besitzt dann nur eine geringe Saugwirkung; der lokale (entgegengesetzte) Gradient ist in diesem Falle am Nordabhange der Alpen grösser als der allgemeine nach NW gerichtete, so dass des morgens der Landwind in Friedrichshafen auf den Bodensee hinaus Gelegenheit hat sich zu entwickeln. In München weht bei dieser Wetterlage, unter dem Einfluss dieses letzten schwachen Gradienten (nach NW hin) wie unter dem Einfluss des Bergwindes — am Morgen von den Alpen — in den meisten Fällen ein südwestlicher Wind. Alle diese Fälle finden wir unter „lokal" wieder.

Ferner fehlt uns noch ein Ausdruck für die häufige Wetterlage, dass eine Depression direkt im Norden der deutschen Küste, an der norwegischen Küste liegt. Diese Depressionen werden weder durch die Linie Hamburg—Stornoway, noch durch die Linie Hamburg—Helsingfors gekennzeichnet, und doch sind sie es, die zu einem guten Theil, wenigstens für Ostdeutschland und die Ostseeküste, das Wetter beeinflussen. Für diese speziellen Fälle sind die Windrichtungen von der Station Oxö am Skagerrak, wenn diese SSW—W waren, bei den betreffenden Tagen unter dem Zeichen * für die Stärken von 1 bis 4 und ** für die Stärken 5 und darüber angedeutet. Durch diesen Zusatz werden die Depressionen, die etwa im Norden liegen, ziemlich sicher erkennbar, jedoch darf man nicht zu grosses Gewicht auf diese Angaben legen wenn nur ein einzelner * dasteht, denn nicht selten werden diese schwächeren Winde durch einen lokalen Gradienten nicht unerheblich beeinflusst.

Noch bedarf der Umstand Beachtung, dass die Luftdruck-Ab- oder Zunahme von Hamburg nach den drei Vergleichs-Stationen Stornoway, Biarritz oder Helsingfors eine unterbrochene sein kann, mit andern Worten, dass auf den resp. Linien ein Minimum oder ein Maximum des Luftdrucks liegen kann, so dass die Druckunterschiede zwischen den Endstationen uns ein falsches Bild vorführen. Dieser Umstand

Digitized by Google

hat dadurch Berücksichtigung gefunden, dass, wenn auf der Linie Hamburg—Stornoway ein Minimum liegt, diesen Tagen ein **a**, wo auf derselben ein Maximum des Luftdrucks liegt, ein α zugefügt ist, wo auf der Linie Hamburg—Biarritz ein Minimum liegt, ist den Tagen ein **b**, wenn aber ein Maximum darauf liegt, ein β, und wenn auf der Linie Hamburg—Helsingfors ein Minimum liegt, ein **c**, ein Maximum aber, ein γ hinzugefügt.

Ferner sind die Tage aus den Wintermonaten Oktober—März durch fetteren Druck gegen die Sommermonate April—September hervorgehoben. Von einer gleichmässigen Anordnung dieser Monate hat Abstand genommen werden müssen, weil hierdurch das Korrekturlesen mit dem ursprünglichen Manuskript allzu schwierig geworden wäre und man weniger Garantie für Fehlerfreiheit hätte übernehmen können.

Die Druckunterschiede nach SE von Hamburg haben keine Berücksichtigung gefunden, weil diese auf die kommende Wetterlage von NW-Europa nur ausnahmsweise von Einfluss sind.

Wie man sieht, ist in der vorliegenden Arbeit nur Luftdruckvertheilung und Wind bei der Ordnung der Tage berücksichtigt. Gewiss hat auch die Vertheilung der Temperatur auf den Verlauf der Erscheinungen grossen Einfluss. Es schien jedoch richtiger, diesen ersten Versuch nicht durch deren Einbeziehung noch mehr zu erschweren.

Für die Benutzung dieses Lexikons gilt nun Folgendes:

Sind die Barometerstände 8 Uhr morgens von Hamburg, Stornoway, Biarritz und Helsingfors, ferner die Windrichtungen von München, Friedrichshafen und Oxö, sowie die eventuellen Unregelmässigkeiten gegeben, so findet man die analogen Wetterkarten aus dem hier bearbeiteten Zeitraum (1876—1885) in folgender Weise:

Gesetzt, an irgend einem Morgen, sagen wir im Dezember, sei der Luftdruck in Hamburg 755.6 mm, in Stornoway 743.0 mm, in Biarritz 770.9 mm und in Helsingfors 750.0 mm; ferner der Wind in München W, in Friedrichshafen SW und in Oxö SW 4. Die Druckdifferenzen würden hiernach sein: Stornoway—Hamburg —12.6 mm, Biarritz—Hamburg +15.3 mm, Helsingfors—Hamburg —5.6 mm.

Die ersten beiden Grössen führen (siehe Schlüssel) auf Tab. 23 unter Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm und Biarritz-Hamburg $>+15$ mm. Schlagen wir diese Tabelle nach und suchen in der Abtheilung Helsingfors—Hamburg >-5 mm (für —5.6 mm) die analogen Fälle, so stehen uns folgende Tage zur Verfügung: 14/12. 83**, 27/12. 82**, 23/1. 84** und 6/3. 78*. Wir vergleichen diese Tage einzeln mit unserm vorliegenden Fall und benutzen dann für eine event. Prognose den ähnlichsten. Es darf nicht in Abrede gestellt werden, dass trotz der Aehnlichkeit der Wetterbilder bei gleichen Grössen in diesem Lexikon immer noch geringe Abweichungen mit einem gegebenen Falle vorhanden sein werden, aus diesem Grunde suche man mehrere Fälle auf und benutze den ähnlichsten (insbesondere in Bezug auf die Vertheilung der Temperatur).

Ferner ist noch eins zu bemerken: wenn wir die Zahl der Vergleichsobjekte vergrössern wollen, namentlich wenn wir mit unsern Daten keinen ähnlichen Fall finden, so dürfen wir, ohne uns gerade der Willkür schuldig zu machen, verwandte Rubriken hinzuziehen, z. B. für einen W-Wind in München einen SW- resp. NW- benutzen u. s. w.

Ebenfalls darf man für den Druckunterschied, wie z. B. in unserm Fall, von Hamburg nach Helsingfors für —5.6 mm anstatt >-5 die Rubrik ± 5 mm benutzen und dort ähnliche Fälle aufsuchen. Auch für die andern Grössen ist man berechtigt, sinngemäss die anliegenden Tabellen, die ja nur um wenige mm verschieden sind, zu benutzen. Es ist Hauptsache, aus vielen ähnlichen Fällen den ähnlichsten herauszunehmen, der dann mit seinem Verlauf einen guten Anhalt bietet, um von dem gegenwärtigen Zustand aus auf das kommende Wetter zu schliessen.

Dort, wo keine Wetterkarten aus 1876—1885 zum Nachschlagen vorhanden sind, kann man sich mit jeder Wetteraufzeichnung für den betreffenden Ort aus den Jahren 1876—1885 behelfen; man ist dann allerdings beim Vergleichen nur auf die Aehnlichkeit des Wetters an dieser einen Station aus den angegebenen Jahren mit dem gegenwärtigen beschränkt — natürlich müssen für die Wahl der Vergleichstage die gegenwärtigen Wetterkarten benutzt werden —; man wird jedoch auch dann noch aus diesem Lexikon guten Nutzen ziehen können, bei Abgabe des Urtheils über das kommende Wetter, indem man den ähnlichsten früheren Fall zu Grunde legt. Von besonderem Werthe für das Nachschlagen in diesem Sinne sind: „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland", herausgegeben von der Direktion der Seewarte, die vom Jahre 1876 bis zur Gegenwart erschienen sind; aber nicht allein in Deutschland, sondern auch im übrigen Europa kann dieses Lexikon benutzt werden.

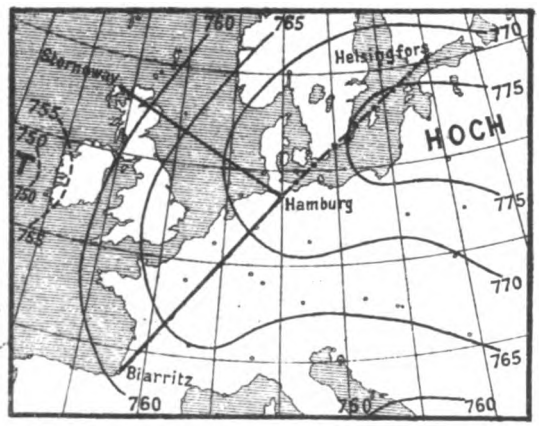
Digitized by Google

Schlüssel.

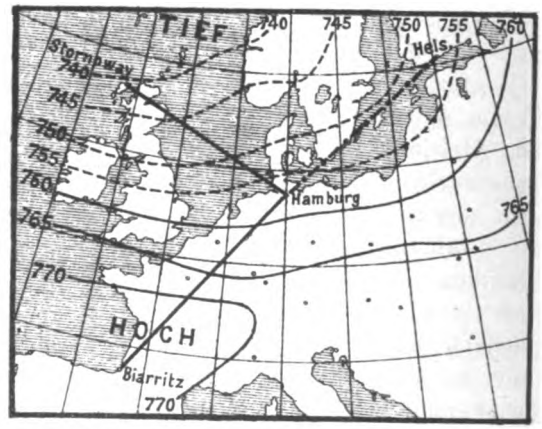
Differenzen in mm: Stornoway—Hamburg	Differenzen in mm: Biarritz—Hamburg: Biarritz niedriger als Hamburg (mm) mehr als 15	10—15	5—10	0—5	Biarritz höher als Hamburg (mm) 0—5	5—10	10—15	mehr als 15
mehr als —20 mm	—	1	2	3	4	5	6	7
—15 bis —20 »	8	9	10	11	12	13	14	15
—10 » —15 »	16	17	18	19	20	21	22	23
— 5 » —10 »	24	25	26	27	28	29	30	31
— 0 » — 5 »	32	33	34	35	36	37	38	39
+ 0 » + 5 »	40	41	42	43	44	45	46	47
+ 5 » +10 »	—	48	49	50	51	52	53	54
+10 » +15 »	—	55	56	57	58	59	60	—
mehr als +15 »	—	—	—	—	61	62	63	—

Nummer der Tabelle:

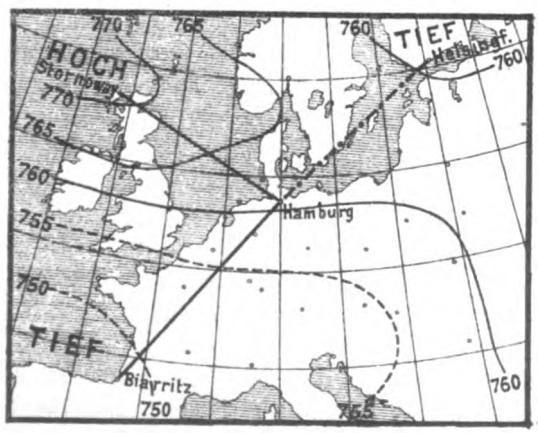
Die vier Felder obiger Tabelle repräsentiren folgende vier Haupt-Wetterlagen:



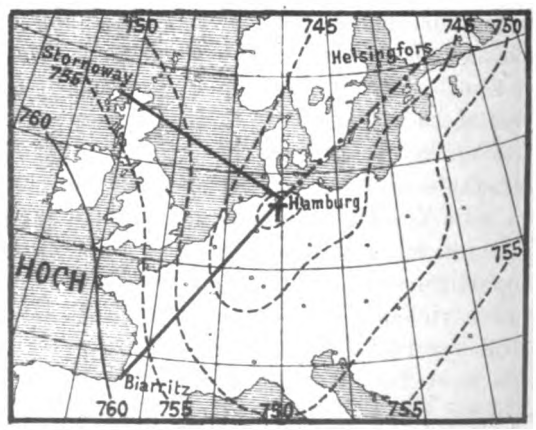
Niedriger in Stornoway und Biarritz als in Hamburg
(oben links)



Niedriger in Stornoway und höher in Biarritz als in Hamburg
(oben rechts)



Höher in Stornoway und niedriger in Biarritz als in Hamburg
(unten links)



Höher in Stornoway und Biarritz als in Hamburg
(unten rechts)

Digitized by Google

Stornoway—Hamburg > —20 mm.

Tab. 1. **Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NW	**24/12. 81.**				

Tab. 2. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**20/2. 78*.**	NE	**14/3. 84, 22/2. 85 γ.**	NE	**14/10. 83.**
E	**30/1. 80,** 2/9. 79* β, **1/2. 76*.**	E	**27/12. 76, 12/2. 83*, 13/2. 84,**	E	**7/2. 83.**
lokal	3/6. 77*.	»	**7/2. 85, 1/11. 84**, 14/2. 80.**		
		SE	**24/2. 85*, 30/3. 83.**		
		NW	**24/1. 83.**		

Tab. 3. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5mm
E	**22/12. 77**, 3/2. 76**, 15/11. 81*,**	E	**7/2. 80, 18/1. 83.**	W	**10/2. 83.**
»	**27/12. 79 γ, 4/11. 77*, 31/10. 84**.**	SE	**27/2. 85, 1/10. 79, 7/1. 77,** 18/4. 83.	NW	**14/2. 83** b.
SE	**28/1. 80*, 5/1. 83, 2/12. 84** c.	W	**14/1. 79, 12/2. 84*, 31/3. 80 γ.**	lokal	**17/2. 80, 15/2. 83,**
SW	**21/2. 84,** 26/5. 80*.	lokal	25/4. 85, **29/11. 77,** 10/8. 85,	»	**12/11. 77, 6/12. 77.**
lokal	**30/11. 81, 9/11. 84**, 26/2. 85* β,**	»	**15/11. 77**, 8/1. 77.**		
»	**28/11. 83* β, 16/12. 85** β.**				

Tab. 4. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**3/11. 85*.**	NE	**24/3. 82**.**	E	**25/11. 83, 13/2. 83.**
SE	**23/11. 81.**	SE	**7/12, 81.**	SE	**27/11. 83**.**
S	**26/11. 80*.**	SW	2/6. 77** β, **29/10. 77, 6/2. 79,**	W	**25/1. 77, 29/3. 79.**
W	**29/3. 83** β.	»	28/5. 77, 17/5. 78, **5/11. 84.**	lokal	**31/1. 85, 25/1. 83,**
NW	**20/1. 84**, 27/10. 77.**	W	**1/3. 76, 17/1. 83, 8/2. 85.**	»	**17/12. 81,** 3/8. 76,
Stille	**30/12. 81*.**	NW	**13/1. 79.**	»	**3/12. 82, 10/11. 77,**
lokal	**13/2. 82, 18/2. 78, 9/11. 77*,**	lokal	19/9. 85, **28/12. 79, 15/10. 77,**	»	**16/10. 83,**
»	**24/11. 80, 28/11. 80** β,**	»	**24/11. 83*,** 23/9. 79, **24/11. 81*,**	»	**26/11. 83**.**
»	**10/12. 83** β,** 15/9. 78,	»	27/9. 84.		
»	**13/10. 77**, 9/3. 82.**				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, **α** = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum, **β** = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum, **γ** = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg > −20 mm.)

Tab. 5. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**1/2. 85.**	SW	**10/11. 78.**	S	**19/2. 80.**
SW	**22/11. 81, 4/12. 85**.**	W	**4/3. 79*, 28/1. 77,** 21/4. 80*,	SW	**11/11. 77.**
lokal	**29/12. 77** c, **22/11. 83**, 1/3. 80**,**	»	30/9. 85.	W	**22/10. 78*.**
»	**14/12. 84*, 5/1. 82,**	NW	29/5. 77**.	lokal	**15/2. 76, 12/12. 77** a,
»	**28/12. 85**** β, **21/11. 81,**	lokal	**25/11. 80, 10/10. 78, 30/12. 78,**	»	**10/2. 84, 3/2. 77.**
»	**16/11. 81**.**	»	**4/11. 83**, 5/3. 79, 20/3. 84,**		
		»	**11/2. 84**, 28/11. 81**.**		

Tab. 6. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**6/1. 82**.**	W	**29/1. 83, 4/3. 76**.**	S	**19/12. 80.**
SW	**3/3. 76.**	NW	**10/1. 85.**	SW	**27/11. 85.**
W	**18/2 82*, 6/12. 84** c.	lokal	**7/2. 79, 2/1. 80**.**	lokal	**27/11. 81**.**

Tab. 7. **Biarritz—Hamburg > +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	**25/1. 84**.**	lokal	**31/12. 78*.**	lokal	**4/11. 82**.**

Stornoway—Hamburg −15 bis −20 mm.

Tab. 8. **Biarritz—Hamburg > −15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	**26/1. 84*.**	E	**18/2. 84** γ, **14/3. 81, 12/11. 84** γ.	E	**16/2. 80.**

Tab. 9. **Biarritz—Hamburg −10 bis −15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	22/5. 84*.	NE	**23/11. 76, 14/10. 78.**	E	**4/3. 81.**
		E	**10/12. 77*.**		
		lokal	**26/1. 80.**		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } β = Maximum } γ = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —15 bis —20 mm.)

Tab. 10. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**31/1. 80***, **4/2. 80***, **9/11. 79****,	NE	**15/3. 84***, **14/2. 81**.	NE	**2/11. 84**.
»	**23/1. 77* β**, **11/11. 84***, 2/4. 83*,	E	**15/11. 76**, 14/5. 83*, **6/10. 78 γ**,	E	**17/12. 82**, 6/4. 84.
»	**13/1. 82 γ**.	»	**3/12. 81**, **25/12. 81****.	lokal	**8/2. 83**, **19/10. 82**.
SE	5/8. 81, **19/11. 81 β**.	SE	**30/1. 85**.	»	4/4. 77.
S	**2/2. 82***.	W	**9/12. 77***.		
SW	**14/1. 82 γ**.	NW	15/4. 77.		
lokal	28/5. 82, 3/4. 77, **25/1. 76***.	lokal	1/7. 81, **15/1. 82 γ**, **3/11. 81**.		

Tab. 11. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	22/9. 78, **9/11. 80 β**, **26/1. 76***.	N	2/5. 82, **13/10. 83**.	NE	**17/1. 77**, **20/10. 82**.
E	**1/1. 82**, **30/1. 76***, **29/11. 80* β**,	NE	**7/11. 85**.	E	**9/2. 83**.
»	**18/11. 77****.	E	**23/11. 80**, 29/9. 84**, 12/9. 79.	SE	**4/2. 81**.
SE	**13/11. 85***. 30/7. 76** **β**.	SE	**1/11. 82**, 28/6. 83, 21/9. 84*.	S	**5/12. 76**.
SW	**10/2. 82**, 14/9. 85**, 15/9. 85.	S	**11/12. 77**, **1/10. 82 β**.	SW	**31/3. 79**.
W	**31/12. 82**.	SW	**21/10. 78**, 13/5. 83, 25/6. 81.	NW	**17/2. 83**.
NW	**12/12. 85****, **13/10. 78* β**.	Stille	**16/10. 76**.	lokal	26/4. 85, **7/12. 76**,
Stille	**11/2. 82***.	lokal	**9/1. 85***, 21/6. 81*, **4/11. 81**,	»	11/9. 80, **10/3. 84**,
lokal	29/5. 83, **20/12. 85***, 28/8. 77 a,	»	**4/11. 84**, **2/2. 77**, **5/1. 84**,	»	**18/1. 77**, **3/3. 84**,
»	**7/11. 84**, **27/1. 82***, **31/1. 76**,	»	27/5. 82*, 1/6. 83, 6/6. 82**,	»	**16/12. 81**, **14/12. 81**,
»	**9/3. 79** β**, **21/10. 77**, **27/1. 76***,	»	13/4. 78, **12/2. 85**.	»	**19/1. 77**.
»	**2/11. 77* β**, 11/7. 81* **β**,				
»	**23/12. 79** β**, 28/5. 83*,				
»	28/5. 85*, **20/11. 81****.				

Tab. 12. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**6/1. 85**.	NE	**29/12. 78**.	E	**19/11. 76**, 8/9. 79,
E	16/7. 84, **8/1. 85* β**, 5/6. 76.	E	12/8. 78*, **16/11. 77****, **12/12. 76**.	»	**8/10. 78**, **13/12. 76**.
SE	**29/12. 81* β**.	SE	6/4. 79, 22/6. 81, 14/7. 82,	SE	**3/2. 85**.
		»	1/5. 82**, 2/9. 82** a, **17/11. 83**.		

* **Wind** im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie **b** = Minimum } auf der Linie **c** = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. **β** = Maximum } Hamburg—Biarritz. **γ** = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg −15 bis −20 mm.)

Fortsetz. Tab. 12. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
S	28/6. 79.	S	**11/10. 76**.**	S	**30/3. 79.**
SW	**25/2. 82, 24/1. 76**, 4/10. 85*.**	SW	27/5. 77, 12/9. 77, **9/10. 78.**	SW	**27/1. 77, 7/3. 81,**
W	**2/3. 79**, 2/12. 85* β.**	W	15/6. 76, **11/2. 85.**	»	**9/3. 84.**
lokal	**14/10. 77**, 24/12. 79**,**	Stille	30/7. 81*.	W	**13/11. 77.**
»	**7/11. 77, 1/12. 80, 23/1. 76**,**	lokal	**9/2. 84.** 27/6. 83, **27/11. 77** c,	NW	**20/2. 83.**
»	**20/1. 78*, 17/3. 85**, 6/2. 80*,**	»	5/9. 76, **16/1. 77, 3/1. 78,**	lokal	**15/1. 83, 3/11. 82,**
»	**17/2. 78*, 10/1. 84, 4/3. 78*,**	»	**18/3. 84, 28/1. 78, 27/2. 78,**	»	**23/2. 85*, 2/10. 79**.**
»	28/7. 76**, **21/2. 76, 14/12. 79* β,**	»	**22/2. 84, 15/2. 77, 8/12. 84**,**		
»	17/4. 83* β, 24/9. 84* β, 3/6. 85,	»	**3/12. 84** a, 5/4. 79, 28/9. 84**,		
»	19/7. 82**, **5/2. 79*, 28/1. 82**.**	»	**8/11. 84**,** 15/5. 78*.		

Tab. 13. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**26/1. 85*.**	SE	**12/3. 77**, 26/2. 82**.**	E	**2/12. 81.**
S	**10/10. 76.**	SW	3/7. 79 c, **1/2. 77,** 8/8. 83* c,	SE	**22/10. 82,** 6/4. 80 c.
SW	14/9. 77, **10/1. 82**,** 12/5. 83**,	»	**9/11. 83, 24/10. 78. 9/1. 84*,**	S	**28/12. 76.**
»	25/8. 79*, **20/1. 76*.**	»	13/9. 85**, **26/10. 85,** 13/9. 77*.	SW	**2/11. 82**, 28/11. 85** a,
W	12/9. 85.	W	5/6. 77, 19/4. 82* c.	»	1/5. 84.
NW	**13/12. 85**.**	lokal	8/5. 84 β, **24/10. 77, 22/10. 77*,**	W	**18/2. 80,**
lokal	**6/11. 77**, 27/11. 80**, 8/10. 85*,**	»	6/9. 76.	lokal	**21/12. 82,** 4/4. 80,
»	**11/10. 81**, 19/1. 76*, 8/3. 82**,**			»	2/4. 80.
»	**22/1. 84** β, 27/1. 80*.**				

Tab. 14. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	24/5. 80**.	SW	9/8. 83*, **25/10. 83, 1/3. 78.**	SW	**1/10. 85*.**
W	**22/2. 83*, 19/10. 79, 30/1. 84**,**	W	**13/11. 80*, 30/12. 77, 6/1. 84*.**	W	**23/10. 78,** 5/4. 80.
»	**10/12. 84*.**	NW	**15/12. 84**.** 2/7. 79.	lokal	**11/2. 83*, 26/11. 81*.**
NW	**21/11. 83.**	lokal	**20/2. 80, 2/1. 82**.**	»	**6/12. 76, 17/10. 83.**

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie b = Minimum } auf der Linie c = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —15 bis —20 mm.)

Tab. 15. **Biarritz—Hamburg > +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**29/12. 79**, 30/12. 79**.**	N	**18/2. 84.**	N	**22/11. 77.**
		E	**24/1. 77.**	S	**9/3. 76.**
		W	**20/11. 83*. 23/1. 78, 7/12. 84, 13/12. 83* c, 1/1. 80, 14/3. 76, 2/3. 80**.**		

Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.

Tab. 16. **Biarritz—Hamburg —15 bis —20 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**1/2. 82*.**	E	**11/1. 83 γ**, 8/4. 78, **17/2. 84.**	NE	16/4. 77.
		lokal	**8/1. 79.**	SW	**27/1. 84.**

Tab. 17. **Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**31/1. 82.**	NE	**13/3. 81, 24/1. 85 γ, 17/12. 76.**	E	**2/11. 81, 18/12. 82.**
E	**6/2. 82* β, 19/12. 85*.**	E	6/5. 77*, **12/3. 80, 31/3. 76, 9/11. 81.**	»	**17/10. 76.**
SE	**25/12. 78*.**	SE	**22/1. 85 γ.**	SW	**4/12. 84.**
lokal	**25/1. 81*, 18/3. 81**, 27/3. 81.**	W	**6/3 76.**		
		lokal	**15/2. 80, 11/11. 76, 8/1. 84,**		
		»	**23/1. 85 γ.**		

Tab. 18. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**16/12. 79*.**	N	**26/12. 76.**	N	**14/1. 83** b.
E	**18/3. 79***, 22/9. 76.	NE	**23/10. 84*, 13/3. 80 γ, 5/1. 76,**	NE	**2/1. 85**, 19/4. 83,
SE	**16/3. 81, 16/1. 82*, 26/1. 81*,**	»	24/9. 81 β, **31/3. 85, 16/3. 84*,**	»	**1/1. 85.**
»	**25/1. 80.**	»	**3/1. 85.**	E	5/4. 84, **23/12. 76,**
lokal	8/6. 77**, **3/10. 76, 28/1. 76*,**	E	**11/3. 77***, 11/9. 77, **8/11. 85*.**	»	**4/3. 84.**
»	**26/12. 79, 14/3. 82* β.**	SW	18/9. 80.	SE	7/4. 79, **11/3. 84.**
		NW	**10/3. 77*, 23/1. 83.**	S	**14/2. 84.**
		lokal	10/9. 80, **25/11. 76, 19/2. 84 γ,**	NW	**31/12. 84.**
		»	5/8. 80* β, **10/2. 80**, 11/9. 78*.	lokal	**28/11. 77**, 2/4. 84.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.)

Tab. 19. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	3/9. 78** β.	NE	**27/1. 81**, 29/9. 81, **20/12. 77**,	NE	**18/2. 83**, **15/12. 81**.
NE	**17/11. 77***, 5/4. 76*, **29/1. 76***,	»	**21/12. 77****, **3/3. 85**, 8/7. 82.	E	**31/3. 84**.
»	2/8. 76**, **19/1. 84*** β.	E	**9/2. 80***, **24/11. 76**, **3/10. 77**,	SE	**21/10. 82**, **26/11. 76**.
E	23/9. 76, **29/1. 80***, **3/10. 78**,	»	25/9. 82, 10/8. 78*, 25/9. 81,	SW	**6/3. 81**.
»	6/8. 77, 13/8. 79, **9/2. 82*** β,	»	3/9. 85γ, **4/10. 76**, **6/1. 83** b,	W	**25/10. 84** β.
»	**22/1. 82*** β, 17/5. 84, 10/6. 77*.	»	**28/12. 83**, **29/12. 83** γ.	NW	**24/3. 85**, **2/12. 82**.
SE	**18/3. 82**, 12/7. 81* β, 1/7. 79*.	SE	**12/10. 76****, 6/8. 80 c, **4/11. 85***,	lokal	**2/2. 83**, **31/3. 83**,
W	**12/1. 82**, **23/3. 81** β, **21/1. 77***.	»	18/6. 82*, 20/4. 78, 27/4. 85.	»	**7/3. 84**, **20/12. 82**.
NW	**9/12. 79**** β, 29/6. 77* β,	S	20/8. 79.	»	**5/3. 81**, **7/10. 78**,
»	**21/2. 85**.	SW	6/9. 78, **7/10. 76**.	»	1/4. 84, 3/9. 84.
lokal	**7/2. 78*** β, **25/2. 80***, 18/5. 78*,	W	17/5. 77, 7/7. 79, 21/4. 77,		
»	15/7. 81* β, **4/2. 82*** β, **3/2. 80***,	»	25/5. 82, 25/5. 83*, 17/4. 80*,		
»	**24/1. 82*** β, **2/3. 77** β, **5/2. 83** β,	»	**27/10. 83**.		
»	21/4. 82* β, **24/12. 83*** β,	NW	27/6. 81*, **29/3. 85**, **6/10. 76**,		
»	**2/2. 80***, **1/2. 80****, **3/2. 82***,	»	23/6. 85.		
»	3/9. 79** β, 8/8. 81, 24/9. 83,	Stille	6/9. 79 γ.		
»	22/9. 85* β, **21/12. 79***, 7/5. 81*,	lokal	26/5. 82, **4/1. 85**, 7/8 77,		
»	25/5. 80** β.	»	13/9. 79**, **24/3. 76**, **5/10. 76**,		
		»	14/4. 78. **15/12. 76**, **4/1. 76**,		
		»	16/8. 84, 12/5. 78 γ, **3/2. 81**,		
		»	17/7. 84, **11/10. 82**, **4/12. 81**,		
		»	**25/1. 85**, **13/2. 85***, 4/9. 76,		
		»	4/6. 77, 21/7. 82*, 23/7. 77,		
		»	**20/3. 82***, **5/1. 85**, 15/7. 82.		

Tab. 20. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Humburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**3/12. 80** β. 9/5. 85* a.	NE	26/9. 84* b, 15/7. 84*, 21/6. 82.	NE	**26/3. 85***.
E	30/8. 77*, **27/1. 85**.	E	**5/11. 81**, 21/8. 79, 23/7. 82,	E	23/9. 78, 30/4. 84,
SE	**26/12. 81**** β, **24/10. 79**,	»	**19/1. 83** β, 14/8. 83.	»	24/7. 77.
»	**12/3. 82***, 29/7. 81*.	SE	28/9. 79, 26/9. 81, **25/2. 85***,	SE	**18/11. 83**, **5/2. 85**,
S	20/5. 81.	»	20/6. 79, 29/5. 85.	»	15/4. 83.
		S	29/7. 80 a.	S	**24/10. 82**.

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } β = Maximum } γ = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.)

Fortsetz. Tab 20. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg <± 5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	28/7. 79**, 17/4. 82*, 27/6. 79,	SW	26/9. 83, 15/8. 82, 6/6. 76, 9/6. 77,	SW	3/6. 76.
»	**14/11. 81*** β, 4/7. 82*, 12/7. 83*,	»	1/9 80, **11/10. 78**, 16/9. 85**,	lokal	21/5. 85, 16/7. 82,
»	6/9. 80*, **9/12. 84****, 21/4. 85*.	»	**17/11. 79**, 22/4. 85**.	»	**15/10. 83**, **4/12. 76**,
W	15/5. 81*, 2/8. 84 c.	W	20/9. 79*, **6/3. 80** β, 20/7. 82,	»	**19/11. 83***, 20/4. 76,
NW	11/5. 79, 30/6. 79*, 7/8. 81*,	»	22/9. 84, 23/8. 79*, 14/5. 78,	»	**27/11. 76**, 14/8. 82,
»	7/7. 85*, 31/8. 79, **7/2. 81**,	»	**19/3. 84****, 1/7. 76, 28/4. 82*,	»	**31/1. 81**, **14/11. 77**,
»	**5/2. 77*** β.	»	18/7. 82* β c, **3/2. 84***, 28/8. 84,	»	3/5. 78, **29/1. 81**,
lokal	**19/11. 77****, 18/8. 83**, **18/12. 80**,	»	20/7. 79, **5/12. 81**, 26/9. 79,	»	2/9. 84**, 25/9. 78.
»	22/7. 77*, **11/11. 79***, **5/2. 80***,	»	10/7. 77* β.		
»	**23/10. 77****, **11/11. 80**, **9/10. 76**,	NW	**8/2. 80*** a, 5/5. 81, 7/6. 77 β,		
»	**22/12. 79***, **31/1. 84****, 1/9. 82,	»	20/5. 85 c, 15/7. 85.		
»	**2/11. 85****, **11/11. 81*** β,	lokal	**12/2 82**, 8/7. 85, **21/2. 83*** β,		
»	**15/12. 80**, **5/2. 84**** β, 22/5. 76,	»	**2/10. 82**, 1/6. 77, 22/4. 80* a,		
»	**15/10. 76***, **21/2. 78***, **16/2. 78**,	»	6/5. 81, **2/2. 76***, **2/2. 85**,		
»	**10/10. 77*** β, **10/11. 81***,	»	10/7. 76*, **16/2. 79**, 5/7. 76*,		
»	**20/1. 83***, 22/7. 81**, 9/5. 84* β,	»	29/8. 84, **15/12. 78**, 5/9. 80,		
»	**28/12. 81*** β.	»	6/6. 77*, **3/3. 79***, 9/6. 78,		
		»	31/7. 81, **6/12. 81**, **1/12. 81**,		
		»	27/8. 83**, **20/2. 84**, 30/9. 84,		
		»	**6/11. 84****, 27/5. 80*, 20/4. 82*,		
		»	19/6. 85, 30/5. 77, 24/5. 82*.		

Tab. 21. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	19/6. 76*.	NE	9/7. 82*.	SE	**28/1. 81**, **15/1. 79**,
SE	**12/11. 81****.	E	10/9. 82.	»	**3/10. 82**, **3/2. 83** a.
S	**5/3. 78****.	SE	27/9. 83 a, **16/11. 80**, 29/9. 82.	SW	25/7. 77*, 8/8. 77,
SW	17/5. 81**, **22/12. 83**** β,	S	**20/2. 79**.	»	11/8. 85.
»	**10/3. 82***, **3/12. 85**** β.	SW	22/7. 82, 26/8. 79*, 18/5. 81,	W	22/8. 79, 23/4. 82,
W	**29/12. 82**, 17/6. 76.	»	4/6. 76, **6/1. 77**, 6/7. 82*,	»	**18/2. 76**, **30/11. 77**,
NW	**28/1. 85***.	»	26/7. 77*, **12/11. 80***, **3/10. 79*** β,	»	5/4. 77, **6/2. 85**.
lokal	**13/1. 78***, **6/2. 77***, 18/9. 78**.	»	13/8. 78* a, **1/10. 83**, **13/12. 77***,	lokal	**19/11. 82** c, **25/10. 78****.
		»	5/6. 82*.		
		W	11/9. 79, 22/5. 85, **17/12. 77** c,		
		»	1/8. 76, **1/1. 83**, 9/7. 76*,		
		»	16/5. 78, 7/9. 83.		
		NW	**23/10. 83**, 25/4. 76.		
		lokal	**31/12. 76**, 7/7. 82, **16/2. 77**,		
		»	**5/11. 77**, 25/9. 83, 24/7. 82,		
		»	27/8. 79, **14/2. 77***, 28/6. 80*,		
		»	**29/1. 85**, **12/2. 80**.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.)

Tab. ***19.*** **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	3/9. 78** β.	NE	**27/1. 81**, 29/9. 81, **20/12. 77**,	NE	**18/2. 83**, **15/12. 81**.
NE	**17/11. 77***, 5/4. 76*, **29/1. 76***,	»	**21/12. 77****, **3/3. 85**, 8/7. 82.	E	**31/3. 84**.
»	2/8. 76**, **19/1. 84*** β.	E	**9/2. 80***, **24/11. 76**, **3/10. 77**,	SE	**21/10. 82**, **26/11. 76**.
E	23/9. 76, **29/1. 80***, **3/10. 78**,	»	25/9. 82, 10/8. 78*, 25/9. 81,	SW	**6/3. 81**.
»	6/8. 77, 13/8. 79, **9/2. 82*** β,	»	3/9. 85 γ, **4/10. 76**, **6/1. 83** b,	W	**25/10. 84** β.
»	**22/1. 82*** β, 17/5. 84, 10/6. 77*.	»	**28/12. 83**, **29/12. 83** γ.	NW	**24/3. 85**, **2/12. 82**.
SE	**18/3. 82**, 12/7. 81* β, 1/7. 79*.	SE	**12/10. 76****, 6/8. 80 c, **4/11. 85***,	lokal	**2/2. 83**, **31/3. 83**,
W	**12/1. 82**, **23/3. 81** β, **21/1. 77***.	»	18/6. 82*, 20/4. 78, 27/4. 85.	»	**7/3. 84**, **20/12. 82**.
NW	**9/12. 79**** β, 29/6. 77* β,	S	20/8. 79.	»	**5/3. 81**, **7/10. 78**,
»	**21/2. 85**.	SW	6/9. 78, **7/10. 76**.	»	1/4. 84, 3/9. 84.
lokal	**7/2. 78*** β, **25/2. 80***, 18/5. 78*,	W	17/5. 77, 7/7. 79, 21/4. 77,		
»	15/7. 81* β, **4/2. 82*** β, **3/2. 80***,	»	25/5. 82, 25/5. 83*, 17/4. 80*,		
»	**24/1. 82*** β, **2/3. 77** β, **5/2. 83** β,	»	**27/10. 83**.		
»	21/4. 82* β, **24/12. 83*** β,	NW	27/6. 81*, **29/3. 85**, **6/10. 76**,		
»	**2/2. 80***, **1/2. 80****, **3/2. 82***,	»	23/6. 85.		
»	3/9. 79** β, 8/8. 81, 24/9. 83,	Stille	6/9. 79 γ.		
»	22/9. 85* β, **21/12. 79***, 7/5. 81*,	lokal	26/5. 82, **4/1. 85**, 7/8 77,		
»	25/5. 80** β.	»	13/9. 79**, **24/3. 76**, **5/10. 76**,		
		»	14/4. 78. **15/12. 76**, **4/1. 76**,		
		»	16/8. 84, 12/5. 78 γ, **3/2. 81**,		
		»	17/7. 84, **11/10. 82**, **4/12. 81**,		
		»	**25/1. 85**, **13/2. 85***, 4/9. 76,		
		»	4/6. 77, 21/7. 82*, 23/7. 77,		
		»	**20/3. 82***, **5/1. 85**, 15/7. 82.		

Tab. ***20.*** **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Humburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**3/12. 80** β. 9/5. 85* a.	NE	26/9. 84* b, 15/7. 84*, 21/6. 82.	NE	**26/3. 85***.
E	30/8. 77*, **27/1. 85**.	E	**5/11. 81**, 21/8. 79, 23/7. 82,	E	23/9. 78, 30/4. 84,
SE	**26/12. 81**** β, **24/10. 79**,	»	**19/1. 83** β, 14/8. 83.	»	24/7. 77.
»	**12/3. 82***, 29/7. 81*.	SE	28/9. 79, 26/9. 81, **25/2. 85***,	SE	**18/11. 83**, **5/2. 85**,
S	20/5. 81.	»	20/6. 79, 29/5. 85.	»	15/4. 83.
		S	29/7. 80 a.	S	**24/10. 82**.

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } β = Maximum } γ = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.)

Fortsetz. Tab 20. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ± 5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	28/7. 79**, 17/4. 82*, 27/6. 79,	SW	26/9. 83, 15/8. 82, 6/6. 76, 9/6. 77,	SW	3/6. 76.
»	**14/11. 81*β**, 4/7. 82*, 12/7. 83*,	»	1/9 80, **11/10. 78**, 16/9. 85**,	lokal	21/5. 85, 16/7. 82,
»	6/9. 80*, **9/12. 84****, 21/4. 85*.	»	**17/11. 79**, 22/4. 85**.	»	**15/10. 83**, **4/12. 76**,
W	15/5. 81*, 2/8. 84c.	W	20/9. 79*, **6/3. 80β**, 20/7. 82,	»	**19/11. 83***, 20/4. 76,
NW	11/5. 79, 30/6. 79*, 7/8. 81*,	»	22/9. 84, 23/8. 79*, 14/5. 78,	»	**27/11. 76**, 14/8. 82,
»	7/7. 85*, 31/8. 79, **7/2. 81**,	»	**19/3. 84****, 1/7. 76, 28/4. 82*,	»	**31/1. 81**, **14/11. 77**,
»	**5/2. 77*β**.	»	18/7. 82*βc, **3/2. 84***, 28/8. 84,	»	3/5. 78, **29/1. 81**,
lokal	**19/11. 77****, 18/8. 83**, **18/12. 80**,	»	20/7. 79, **5/12. 81**, 26/9. 79,	»	2/9. 84**, 25/9. 78.
»	22/7. 77*, **11/11. 79***, **5/2. 80***,	»	10/7. 77*β.		
»	**23/10. 77****, **11/11. 80**, **9/10. 76**,	NW	**8/2. 80***a, 5/5. 81, 7/6. 77β,		
»	**22/12. 79***, **31/1. 84****, 1/9. 82,	»	20/5. 85c, 15/7. 85.		
»	**2/11. 85****, **11/11. 81*β**,	lokal	**12/2 82**, 8/7. 85, **21/2. 83*β**,		
»	**15/12. 80**, **5/2. 84**β**, 22/5. 76,	»	**2/10. 82**, 1/6. 77, 22/4. 80*a,		
»	**15/10. 76***, **21/2. 78***, **16/2. 78**,	»	6/5. 81, **2/2. 76***, **2/2. 85**,		
»	**10/10. 77*β**, **10/11. 81***,	»	10/7. 76*, **16/2. 79**, 5/7. 76*,		
»	**20/1. 83***, 22/7. 81**, 9/5. 84*β,	»	29/8. 84, **15/12. 78**, 5/9. 80,		
»	**28/12. 81*β**.	»	6/6. 77*, **3/3. 79***, 9/6. 78,		
		»	31/7. 81, **6/12. 81**, **1/12. 81**,		
		»	27/8. 83**, **20/2. 84**, 30/9. 84,		
		»	**6/11. 84****, 27/5. 80*, 20/4. 82*,		
		»	19/6. 85, 30/5. 77, 24/5. 82*.		

Tab. ***21.*** **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	19/6. 76*.	NE	9/7. 82*.	SE	**28/1. 81**, **15/1. 79**,
SE	**12/11. 81****.	E	10/9. 82.	»	**3/10. 82**, **3/2. 83**a.
S	**5/3. 78****.	SE	27/9. 83a, **16/11. 80**, 29/9. 82.	SW	25/7. 77*, 8/8. 77,
SW	17/5. 81**, **22/12. 83**β**,	S	**20/2. 79**.	»	11/8. 85.
»	**10/3. 82***, **3/12. 85**β**.	SW	22/7. 82, 26/8. 79*, 18/5. 81,	W	22/8. 79, 23/4. 82,
W	**29/12. 82**, 17/6. 76.	»	4/6. 76, **6/1. 77**, 6/7. 82*,	»	**18/2. 76**, **30/11. 77**,
NW	**28/1. 85***.	»	26/7. 77*, **12/11. 80***, **3/10. 79*β**,	»	5/4. 77, **6/2. 85**.
lokal	**13/1. 78***, **6/2. 77***, 18/9. 78**.	»	13/8. 78*a, **1/10. 83**, **13/12. 77***,	lokal	**19/11. 82**c, **25/10. 78****.
		»	5/6. 82*.		
		W	11/9. 79, 22/5. 85, **17/12. 77**c,		
		»	1/8. 76, **1/1. 83**, 9/7. 76*,		
		»	16/5. 78, 7/9. 83.		
		NW	**23/10. 83**, 25/4. 76.		
		lokal	**31/12. 76**, 7/7. 82, **16/2. 77**,		
		»	**5/11. 77**, 25/9. 83, 24/7. 82,		
		»	27/8. 79, **14/2. 77***, 28/6. 80*,		
		»	**29/1. 85**, **12/2. 80**.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —10 bis —15 mm.)

Tab. 22. Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**11/1. 84**.**	SW	**10/11. 83, 3/1. 82**,** 28/8. 79*,	E	**26/1. 83.**
SW	19/5. 78**, 8/7. 79*, **8/1. 82**,**	»	21/8. 82, 2/8. 82*, 15/5. 84* b,	SW	3/4. 80, 28/9. 82 c,
»	29/8. 79, 19/9. 78, **16/12. 84**.**	»	20/6. 85.	»	**8/11. 82, 28/2. 78.**
W	17/9. 78**, **19/10. 83**,** 25/4. 81,	W	**12/2. 77, 2/10. 85*, 22/11. 82.**	»	**23/10. 82.**
»	**21/2. 82*, 5/11. 82**, 11/2. 77,**	NW	**5/10. 85.**	W	**5/11. 85.**
»	**29/1. 84*.**	lokal	**20/12 81, 26/12. 77. 24/3. 77,**	lokal	**30/10. 77, 9/2. 85.**
NW	**5/3. 82*.**	»	**22/2. 76, 14/10. 76**, 11/10. 77*.**		
lokal	**21/1. 78**, 14/2. 82**, 8/1. 84,**				
»	**16/2. 82*.**				

Tab. 23. Biarritz—Hamburg > +15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**7/1. 82**.**	S	**25/11. 82.**	SE	**2/1. 83.**
W	**14/12. 83**,** 14/6. 82*, **27/12. 82,**	SW	3/5. 84 c, **11/12. 84**.**	SW	**8/2. 79,** 2/5. 84*.
»	**23/1. 84**, 6/3. 78*.**	W	**29/1. 77*, 15/3. 76*, 2/3. 76,**	W	16/9. 78**, **16/2. 76.**
NW	**8/3. 76*.**	»	**18/12. 84.**	»	**27/1. 83.**
lokal	**30/1. 83*.**	lokal	**19/12. 84, 14/10. 81** a.	lokal	**26/10. 84**, 8/2. 81.**

Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.

Tab. 24. Biarritz—Hamburg > —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**17/11. 85*.**	E	**12/11. 76, 16/2. 84.**	E	**13/1. 83, 19/3. 83.**
SE	**2/1. 84,** 5/8. 84.	SE	**28/10. 79*.**	lokal	**15/2. 84.**
lokal	**15/2. 82**.**	W	**30/1. 77*** a.		
		lokal	**28/12. 84.**		

Tab. 25. Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**21/11. 80, 27/12. 84*.**	NE	**6/10. 77*, 25/1. 79** α.	E	27/4. 83, **19/12. 82.**
E	**9/3. 80*, 23/3. 80*,** 23/5. 84**,	E	15/4. 76, **15/3. 81** γ, 21/6. 76,	»	**24/10. 84, 18/1. 85** γ.
»	25/8. 77, **20/11. 85** γ, **11/1. 80,**	»	**15/11. 84.**	SE	**30/3. 84.**
»	**21/11. 85** γ, **4/3. 83*, 3/3. 83.**	SE	**15/2. 81, 12/1. 83** γ, **29/10. 83** γ,	NW	**22/11. 79** a.
SE	**19/3. 79.**	»	**3/3. 81.**	lokal	**29/2. 84.**
		W	**15/10. 78.**		
		NW	**18/10. 81.**		
		lokal	**21/3. 79,** 7/4. 78, 13/4. 80.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.)

Tab. 26. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**7/1. 83***, **22/10. 84***, **19/11. 78**,	NE	**28/10. 76***, **19/1. 79**, 14/4. 81,	NE	16/4. 76, 4/4. 82,
»	**1/10. 81***, 3/6. 85**β, 12/6. 85*,	»	9/4. 81, 22/5. 81*, 26/6. 78,	»	**1/11. 81**, **25/11. 85**.
»	9/9. 82*.	»	20/6. 76, 18/8. 76, 30/9. 81,	E	**13/12. 81**, **13/12. 82**,
E	**15/2. 79**, 7/5. 77*, **16/12. 82**,	»	9/7. 84.	»	**1/3. 84**, 13/4. 81.
»	8/4. 76*, 12/8. 76*, 11/8. 82*,	E	**22/11. 76**, 3/6. 82, **12/12. 82**,	SE	21/9. 81, 24/6. 82.
»	25/8. 83, 4/9. 78*, **19/12. 79**,	»	6/5. 78*, 13/4. 83*, 29/6. 83*,	S	**6/1. 76**.
»	6/8. 84*α, 2/9. 85, 22/4. 82*,	»	**5/10. 77**, **21/1. 85**γ, 23/8. 84,	W	**18/10. 76**.
»	**20/11. 78***, **28/10. 83**, 17/9. 84.	»	7/8. 84, 24/8. 84, 19/4. 85*,	lokal	**15/1. 76**, **18/3. 83**,
SE	**8/3. 79***γ, **3/1. 81***β, **31/1. 83**,	»	4/4. 85, **30/10. 83**γ, 10/4. 81,	»	12/9. 80, **29/12. 84**,
»	29/7. 79*β, **20/12. 79**, **12/11. 85**,	»	11/9. 84*γ, **20/1. 85**, 29/4. 78,	»	**17/2. 81**, 9/8. 84,
»	**26/1. 82***, **10/1. 80**.	»	**9/11. 85**γ, 10/5. 78*.	»	26/4. 83, **16/11. 76**.
SW	4/6. 81**.	SE	**16/2. 81**, **31/10. 83**, **19/1. 85**γ,		
W	29/6. 80*β.	»	18/9. 81.		
NW	1/9. 79**β, 18/7. 84**.	S	**16/12. 76**.		
lokal	**24/11. 78**, **24/1. 81***, 12/8. 79β,	SW	4/4. 84γ.		
»	11/8. 76*, **2/1. 84**, 24/8. 83*,	W	**2/11. 83**γ, 27/9. 80**.		
»	5/8. 84, **17/3. 84**, 8/6. 78*,	lokal	27/6. 78, 11/5. 78, 24/6. 85γ,		
»	3/9. 80*.	»	4/6. 83, **10/11. 85**γ, 3/5. 82,		
		»	**14/12. 76**, 9/8. 76, **17/10. 78**,		
		»	**27/3. 76**, **18/10. 78**, **20/1. 79**,		
		»	**26/10. 81**, **30/3. 85**, **1/2. 79**γ,		
		»	15/4. 81.		

Tab. 27. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**29/10. 76**β, **13/3. 82**β.	N	25/6. 78*.	NE	**25/3. 85**, **4/10. 77**.
NE	**16/1. 76**β, 17/9. 81β, 13/6. 84*,	NE	30/9. 79, 29/6. 84, **26/10. 76**,	E	**11/2. 80**b, 19/8. 83**,
»	**16/3. 85***, 30/7. 85, 24/4. 76*.	»	30/5. 80, 24/6. 81*, **27/10. 76**,	»	14/4. 83, **12/1. 76**,
E	**13/2. 78***, 24/7. 80β, **6/2. 78***β,	»	11/7. 85, 12/4. 81, 13/8. 82.	»	11/4. 81, **19/2. 83**b.
»	**17/1. 82***β, **29/11. 83**β,	E	13/8. 76, **18/1. 79**, 14/8. 79,	SE	14/9. 79, **9/12. 81**,
»	**2/1. 81***β, **26/10. 83**,	»	17/8. 84, 15/9. 79*.	»	8/4. 79b, **18/12. 76**,
»	11/6. 78*, **15/12. 79***β,	SE	**3/1. 84**, **4/3. 82**, **24/12. 76**,	»	10/7. 84.
»	**20/1. 82***β, **6/1. 80***β,	»	**31/10. 85**b, 12/8. 84.	S	**26/11. 85**.
»	5/5. 78*β.				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie **b** = Minimum } auf der Linie **c** = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal“ in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.)

Fortsetz. Tab. 27. **(Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5mm
SE	**2/2. 79****, **23/1. 82*** β, 13/4. 82,	W	18/6. 81, 6/7. 83**, 22/5. 79,	SW	1/5. 78, 23/7. 84,
»	**23/2. 78*** β, 13/8. 83, 26/9. 80 β,	»	21/5. 80, 12/7. 84, 7/7. 84 β.	»	7/9. 79, 28/9. 81.
»	**9/10. 83**** β, **31/12. 81***,	NW	9/8. 78 β, **25/3. 84**, 8/7. 84*,	W	**22/12. 76**, 6/9. 81 a,
»	**8/12. 79** a, 30/5. 76*, 26/7. 79*,	»	**1/12. 84**, 5/4. 83, 3/7. 83*,	»	**26/10. 82***, 8/4. 84 b.
»	23/6. 78*, 31/7. 77*.	»	29/4. 85 c.	lokal	6/4. 77, **16/10. 82**,
SW	1/7. 77*, 24/7. 78.	lokal	11/7. 77* β, 24/6. 83, 22/6. 82,	»	**29/12. 80**, **8/3. 84** β,
W	**22/11. 78***, **17/10. 81** β, 12/7. 77*,	»	25/6. 82, 4/6. 85*, 14/4. 80,	»	26/9. 82, **5/3. 84** a,
»	**8/11. 81**, **26/12. 83*** β, 17/6. 82 β,	»	**10/11. 84**** β, **1/12. 76**, **22/8. 83**,	»	25/6. 83, **15/10. 82**,
»	24/8. 77* β.	»	**3/12. 76**, **26/12. 78**, **8/10. 76***,	»	**3/11. 84****, 13/5. 81*.
NW	**13/12. 79***, **5/10. 78**, **22/1. 77*** β,	»	5/9. 78, **7/1. 79**, 1/4. 76,		
»	21/5. 84 c, 2/6. 85 β,	»	**3/3. 77***, **30/3. 76**, 2/6. 84,		
»	2/7. 85**.	»	19/4. 80 c, 8/6. 76, 31/8. 80.		
lokal	10/5. 84* β, 4/9. 80*, **30/11. 80*** b,	»	5/8. 79*, **18/1. 84** β, 1/7. 83,		
»	**1/10. 80*** β, 14/7. 81* β, **6/2. 84***,	»	15/6. 79*, 10/9. 83 c, **4/10. 78****,		
»	**25/1. 82**** β, **7/2. 84****, **8/2. 84**,	»	22/8. 84, **25/11. 81**, 17/6. 81*,		
»	20/9. 84, **25/12. 83*** β, 8/7. 83*,	»	21/6. 78, 13/7. 84*, 20/9. 81,		
»	**15/12. 85**** β, 7/8 76* β,	»	2/7. 83, 21/8. 83, 12/5. 84 γ.		
»	30/6. 81* β, 11/5. 82* β,	»			
»	24/4. 85*, 26/8. 83*, **13/10. 76**,				
»	**21/10. 84*** β, 16/8. 85** β,				
»	11/6. 77*, **8/3. 80**, 19/7. 81*,				
»	1/4. 83*, 11/5. 84*.				

Tab. 28. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Humburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5mm
NE	**7/11. 80***, 12/5. 79.	N	**19/12. 77.**	E	25/5. 79*.
E	23/6. 79*, **15/2. 85***.	NE	24/6. 84*. 12/8. 85**.	SE	22/4. 77, **1/12. 77** a,
SE	**24/2. 82***, 23/5. 78.	E	21/5. 81, 27/5. 78, 31/7. 76,	»	4/9. 85.
S	**5/1. 78**.	»	31/5. 77*, 28/6. 81 a, 30/6. 77*.	S	14/7. 77.
SW	**16/3. 82**** β, **30/10. 84**** β,	SE	14/8. 76, **10/2. 79**, 25/6. 79* a,	SW	19/8. 84, 10/8. 77,
»	9/7. 83, 18/7. 81* β, 7/5. 84**,	»	13/7. 77*, 4/5. 78*, 28/4. 85 c.	»	1/8. 79, 14/7. 84,
»	30/5. 85*.	S	20/6. 81.	»	**4/2. 85**, **8/10. 84**.

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie b = Minimum } auf der Linie c = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.)

Fortsetz. Tab 28. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ± 5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
W	**8/12. 80****, **31/3. 77***, 4/7. 81** β,	SW	30/4. 81, **13/3. 84***, 18/6. 76,	W	**15/11. 82** b, 7/6. 76,
»	29/7. 77*, 13/5. 79*, **11/3. 81**,	»	3/8. 84 β, 3/4. 76, 5/7. 83,	»	**20/10. 78**, 1/5. 85 b,
»	**7/3. 79***, 9/7. 77,	»	18/5. 84*, 14/8. 84, 9/7. 85*,	»	**13/1. 77**, 21/4. 78,
»	26/7. 76*, 19/7. 79, 26/6. 84*,	»	9/8. 85 c, 7/9. 85, 24/9. 76,	»	**6/3. 84**, 13/9. 80,
»	29/5. 76**, 6/7. 81, **7/12. 80***,	»	15/4. 78, 19/4. 78, 18/8. 82*,	»	**18/11. 82** c.
»	**15/10. 84**, 27/5. 85*, 9/7. 78,	»	1/6. 84*.	NW	6/4. 85, 27/9. 82.
»	23/7. 80, 27/7. 82, **5/12. 80***,	W	9/7. 80, 26/6. 77, 9/6. 80*,	lokal	**30/1. 81**, **1/2. 83** b,
»	28/7. 81** β, 4/8. 83.	»	3/7. 80, 9/9. 78*, 13/8. 84,	»	**12/3. 84** c, 27/9. 81,
NW	**22/10. 83**, 18/7. 85**,	»	**23/3. 77**, 19/5. 81, 9/6. 79*,	»	**14/1. 77**, **20/1. 77***,
»	3/7. 77, 3/8. 81* β,	»	13/7. 82* β, 7/7. 83**, 27/9. 79,	»	1/4. 79, 11/9. 82,
»	23/9. 85** β, 29/6. 79* β,	»	11/7. 84 β, 21/6. 79, 6/7. 85*,	»	14/9. 80*, **1/10. 84**,
»	29/4. 81* β, **29/11. 81***,	»	**28/2. 79**, 24/5. 79, 13/5. 78,	»	6/9. 85**, **27/1. 78**,
»	14/9. 78, 24/4. 80** γ.	»	4/8. 80*.	»	7/9. 81, **18/11. 76**,
lokal	31/8. 83**, 20/4. 85*, 25/6 77*,	NW	21/4. 76, 5/4. 85, **30/11. 84** c,	»	29/9. 79, 23/6. 82,
»	30/5. 79, 7/6. 78, **8/11. 77***,	»	23/5. 83**, 25/5. 85**, 9/9. 83,	»	**16/1. 83**.
»	**6/11. 81** c, **10/3. 78**, **25/10. 77****,	»	5/7. 85*.		
»	30/8 79*, **4/1. 80*** β, 4/8. 81* β,	Stille	20/9. 85**.		
»	**24/2. 78***, **6/11. 80***, 28/7. 80* β,	lokal	19/7. 85 a**, **13/2. 81**, 30/6. 83,		
»	**25/10. 80** β, **15/2. 78***, 24/6. 79*,	»	**19/3. 82***, 4/9. 83 a, 29/6. 81*,		
»	24/5. 83**, 4/4. 76*, 11/7. 82*,	»	8/8. 78, **11/12. 76** β c, 4/7. 77,		
»	**26/2. 83** β, **14/2. 85****, 3/7. 82*,	»	24/9. 82, 21/9. 79**, 24/6. 78*,		
»	14/5. 81*, 29/8. 81* β,	»	7/4. 77*, 30/7. 79, 18/4. 84,		
»	**27/12. 85**** β, **27/12. 81*** β,	»	1/4. 85**, 22/9. 80*, 20/5. 79*,		
»	**5/1. 80** β, **12/1. 78** β, 5/9. 82**,	»	1/9. 84, 7/7. 76, 23/4, 80**,		
»	6/7. 76* β, 4/8. 84*, **30/11. 83*** β.	»	30/6. 80*, 10/7. 83*, **25/10. 79** a,		
		»	16/7. 85* c, 31/5. 83*.		

Tab. 29. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SE	**9/2. 79**.	NE	11/6. 76, 24/9. 79.	SE	23/5. 85 a.
SW	5/6. 81*, 14/5. 84, 22/6. 85,	E	10/9. 84.	S	**7/12. 77**, 16/7. 77.
»	**22/10. 79**.	S	**19/2. 77**, **26/10. 78** a.	SW	7/8. 78, **27/3. 85** a,
W	**10/3. 79****, 30/8. 83**, 5/7. 78* β,	SW	31/8. 84 c, 2/7. 80*, 22/6. 79 a,	»	**3/10. 84**, 29/4. 82 a,
»	19/8. 81*, 16/5. 84**, 21/7. 77 c,	»	13/7. 81*, 24/7. 81* β, 8/7. 76,	»	9/8. 77, **2/10. 84**.
»	**29/10. 84****, **1/1. 81***, **17/1. 76***.	»	9/6. 82 a, 30/7. 80*, 7/8. 79 a,	W	4/6. 82, 2/5. 78,
»	26/5. 78*.	»	31/8. 77*, 30/8. 76, 29/8. 76 a,	»	**16/2. 83**, 18/4. 80,
NW	4/5. 81 c, **14/12. 85***, **30/10. 82***,	»	7/9. 76*, 23/7. 83, 23/4. 85*,	»	**8/12. 81**, **10/2. 85**.
»	31/5. 85*, 17/8. 83.	»	**29/2. 76**, **21/3. 82***.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.)

Fortsetz. Tab. 29. **(Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	**8/11. 83**, 10/4. 76*, **19/2. 78***,	W	**17/10. 79****, 16/6. 76* c, **2/1. 76** c,	NW	17/7. 82 c.
»	9/4. 76, **15/3. 79**, 4/7. 76**,	»	30/8. 84, **17/3. 77** c, 26/4. 79,	lokal	1/4. 80, 8/9. 85,
»	**11/3. 82**** β, **4/2. 83**, 27/6. 80,	»	1/7. 76, 16/5. 77, 26/6. 79,	»	**17/11. 76**, **23/2. 84**,
»	**24/2. 83**** β, 11/7. 83*, **7/1. 85****,	»	26/6. 83, 10/7. 82 c, 21/9. 80*,	»	8/7. 80, 26/5. 79*.
»	**6/1. 78***, **23/3. 82**, 22/5. 83** β.	»	9/9. 79 a, 8/9. 83, 22/6. 84 c,		
		»	16/5. 85 a c, **26/11. 77**,		
		»	**13/2. 80**, 17/8 79 a, 25/9. 79,		
		»	29/9. 85, 2/7. 76, 16/4. 83*,		
		»	**21/12. 83*** β.		
		NW	**6/12. 80**, 11/6. 84, 29/9. 84**,		
		»	25/4. 79, **29/11. 82**.		
		lokal	2/9. 83, **17/12. 84**, 25/8. 82**,		
		»	22/9. 79, **29/11. 76**, **30/12. 76** γ,		
		»	**28/10. 77**, **3/11. 77***, 6/9. 83*,		
		»	**15/12. 77**, **3/1. 76**, 7/6. 82.		
		»	5/7. 82, 3/7 81*, **8/12. 77***,		
		»	**6/11. 85**, 6/7. 80**.		

Tab. 30. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**31/12. 85** a.	E	**10/10. 81***.	SE	**4/12. 82** a, **9/12. 82** a,
SW	**9/3. 81**, **28/3. 82**,	SE	2/4. 78 a.	»	1/4. 78.
»	23/5. 80*, **19/12. 81***, 17/7. 83,	S	23/8. 82 a.	SW	**2/3. 82**, 28/5. 81,
»	**7/3. 76*** c, **21/1. 84**** β.	SW	17/7. 77. **20/12. 80***, **4/2. 77***,	»	3/9. 83 a, 19/9. 80,
W	**12/3. 79** b, **20/10. 83***, **5/3. 80**,	»	24/8. 82, **6/10. 85****, **12/10. 81**,	»	**24/3. 81**.
»	**29/2. 80****, **24/12. 77** a,	»	**17/2. 76** c, **3/10. 85****, 10/6. 78*.	W	3/4. 78*, 24/4. 82 a,
»	10/9. 85*.	W	11/5. 83, 18/5. 77 a, 15/8. 83* a,	»	16/6. 78.
lokal	**8/2. 77****, **18/1. 76**.	»	**5/11. 83****, **29/11. 85**** c.	lokal	**22/12. 82**.
		»	10/8. 83 a, **18/12. 78**.		
		lokal	**30/12. 80**, **24/10. 83**, **29/3. 82**,		
		»	**26/2. 76**.		

Tab. 31. **Biarritz—Hamburg +15 bis +20 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**28/10. 84** a, **29/12. 85****.	SE	**9/1. 82***.	S	**28/1. 84****.
W	**5/3. 76***, 7/6. 80*, **31/12. 79**,	SW	**23/12. 80**, **10/2. 81**, **3/3. 80**,	SW	**11/12. 83** a, **24/11. 82**.
»	**15/12. 83****, **13/12. 84**,	»	4/5. 84 a, **27/10. 85**, **28/10. 85** c.	W	**8/3. 81**, **5/1. 77** a.
»	**3/12. 83***, **30/11. 85**.	W	**16/3. 77**, **28/12. 82**, **13/2. 77**,	lokal	**10/3. 76** a c, **18/12. 81**.
		»	**19/2. 79**, **18/10. 83*** c, **14/3. 77***,		
		»	**15/3. 77***, **19/2. 76****.		

Digitized by Google

Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.

Tab. 32. **Biarritz—Hamburg > —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**4/12. 79*, 3/11. 80.**	E	**20/10. 81,** 5/4. 81.	E	**22/10. 81.**
E	**18/1. 81, 31/3. 81*, 9/1. 83.**	SE	**8/1. 76.**		
SE	**18/11. 85**.**				

Tab. 33. **Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**21/3. 80,** 19/5. 76, **4/11. 80*,**	NE	7/5. 76, **8/1. 83** α, **14/11. 84*,**	NE	**21/1. 79, 4/10. 81,**
»	**11/3. 85*, 16/11. 85*.**	»	**25/3. 76,** 8/5. 76, 18/5. 80 α,	»	**19/10. 81, 19/2. 81.**
E	**24/3. 80, 31/10. 79.**	»	23/5. 81, 8/4. 83*, **14/1. 76.**	E	**27/3. 79,** 28/4. 83,
SE	**1/1. 84*.**	E	9/5. 76, **29/1. 79, 25/3. 79*,**	»	9/4. 78, **20/11. 79.**
lokal	**19/3. 80, 6/10. 79*** β.	»	**22/3. 80,** 3/4. 82, 6/4. 82 γ,	lokal	**23/1. 79, 28/2. 84,**
		»	17/8. 76, **29/3. 84,** 12/9. 84 γ,	»	**9/1. 79.**
		»	3/4. 85 α, **11/11. 85** γ, 24/5. 81,		
		»	**13/11. 82, 14/11. 82** b γ, 8/4 81 γ.		
		lokal	**18/3. 80, 23/10. 81,** 13/9. 84* $\alpha\gamma$,		
		»	15/9. 84.		

Tab. 34. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**2/10. 76,** 22/7. 76**, **18/12. 79,**	NE	**28/3. 76,** 7/4. 83 α, 20/8. 83 γ,	N	**16/11. 84** α.
»	2/6. 82, 13/5. 85, 13/6. 85*,	»	28/6. 78, 29/8. 80, **3/10. 81,**	NE	23/4. 84 α.
»	22/7. 85, 5/5. 76*, **21/11. 78*.**	»	8/9. 82, **2/10. 81,** 22/4. 84 α,	E	3/4. 84, **13/11. 78** a,
E	20/5. 76**, 17/6. 77*,	»	29/4. 84, **26/12. 84,** 5/5. 79*,	»	**9/1. 76, 13/11. 84,**
»	22/8. 78, 28/9. 77 β, 5/9. 79*,	»	21/5 82.	»	23/4. 78, 8/8. 84,
»	**19/2. 85** a β, **24/12. 85****, 9/9. 77,	E	**19/3. 77, 28/3. 81*, 27/10. 79** α,	»	**23/12. 84, 18/2. 81.**
»	17/9. 84.	»	30/8. 80, 17/4. 85, 11/4. 80,	SE	**26/3. 79.**
SE	**4/1. 81*,** 28/8. 85.	»	1/4. 82, 12/4. 80, 15/6. 77 α,	SW	**5/12. 77.**
W	9/5. 78*.	»	1/5. 80, 16/6. 77, 19/8. 76,	W	**26/3. 76.**
NW	17/5. 83, **15/3. 80,** 19/5. 80**.	»	3/8. 79, 23/8. 78, **23/10. 76** γ,		
		»	6/9. 77*, **30/12. 83** γ, **13/1. 76.**		
		SE	22/5. 82.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, **α** = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum, β = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum, γ = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 34. **(Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	16/6. 85** α, 13/4. 77,	SW	25/4. 77, 16/4. 81, 12/5. 81*,	lokal	**14/12. 82, 16/10. 78,**
»	**3/1. 77***, 14/6. 77 α, 28/4. 78,	»	**1/2. 84.**	»	5/4. 82, **10/1. 79,**
»	29/9. 77*, 30/9. 77, **25/3. 80,**	W	**25/12. 76** b,	»	**20/3. 77, 19/10. 76,**
»	**18/12. 85, 1/11. 83*** γ.	NW	**26/3. 80*, 2/3. 83.**	»	**24/1. 79.**
		lokal	**8/10. 82, 17/3. 80, 28/1. 79,**		
		»	**26/10. 79, 14/11. 76,** 16/9. 84,		
		»	**27/1. 79** α, **28/3. 80*, 22/11. 85,**		
		»	**31/12. 83** α γ, 2/8. 79*, 28/8. 80,		
		»	19/8. 80* α, 25/5. 81.		

Tab. 35. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	20/7. 78* β, 11/6. 85, 15/8. 85* β.	N	24/5. 77, 11/5. 81, 31/5. 80.	NE	**24/10. 76, 31/10. 81.**
NE	6/4. 76**, 4/5. 79, 16/7. 76* β,	NE	30/5. 81, 25/5. 77*, 11/8. 80 α,	E	**2/3. 84, 26/1. 79** α,
»	21/7. 78, **7/10. 83***, **27/12. 83,**	»	23/6. 76, **9/10. 82,** 14/5. 85 b,	»	12/9. 83, 26/8. 80,
»	23/7. 85, 14/8. 85** β.	»	2/7. 84*, 25/8. 84.	»	**11/1. 76.**
E	**21/12. 85***, **5/2. 82*** β, **20/3. 83,**	E	**29/3. 80***, 8/8. 76* β, 13/7. 79*,	SE	8/9. 81, **25/11. 78** a,
»	**7/2. 82, 5/3. 83***, 5/8. 77 c β,	»	2/6. 76, 18/4. 85, 28/5. 78,	»	**4/1. 77, 20/12. 76,**
»	17/7. 78 β, **7/10. 77**, 9/12. 83,**	»	7/5. 82**, 30/4. 78.	»	22/6. 76, 26/5. 81.
»	**21/1. 82** β, 8/1. 80* β.**	SE	**25/3. 77** γ, **25/2. 81,** 26/9. 77,	S	**12/2. 76** a.
SE	**18/1. 82* β, 16/3. 80,** 18/8. 78*,	»	**2/2. 81,** 6/4. 78 β.	SW	**28/3. 78,** 9/4. 84,
»	29/9. 78*, 29/9. 80 β, **2/11. 80,**	S	15/8. 76.	»	18/9. 79, 18/4. 76,
»	**15/10. 80** β, 16/10. 80,** 5/6. 79*,	SW	10/8. 76*, 29/6. 78*, **24/11. 85,**	»	26/8. 84.
»	**10/10. 83, 10/3. 80**, 17/12. 80*,**	»	15/6. 81, 16/6. 81, 16/8. 76,	W	28/4. 77 b, 22/4. 78,
»	**24/1. 80* β.**	»	5/7. 84, 10/8. 84, 11/8. 84 c,	»	16/9. 83, **13/10. 82,**
SW	29/8. 78, 12/6. 77*, 11/6. 79*,	»	16/9. 77 c, 29/5. 81* b, 5/8. 76**.	»	23/9. 81.
»	28/6. 77 β, 6/8. 83**, 27/8. 85,	W	14/7. 80, 14/4. 77 a, 31/7. 84 c β,	NW	12/4. 78.
»	17/9. 85* a, **4/1. 83** β.	»	**3/3. 82,** 19/5. 84* α,	lokal	**28/3. 79** b, **14/10. 82,**
W	**22/12. 81,** 9/9. 80, **7/1. 80** β,	»	21/8. 84.	»	**4/12. 77, 10/12. 81,**
»	17/6. 85, 10/6. 79*.	NW	**3/10. 77, 2/12. 79, 2/3. 85** c α,	»	**10/12. 82** a, 13/9. 83,
NW	**22/1. 83, 8/11. 79*** β, 8/5. 79*,	»	2/4. 85*, 1/6. 76, 28/7. 82*,	»	**19/10. 78, 17/10. 82,**
»	4/5. 76, 14/7. 76* β, **15/3. 85** α,	»	4/7. 84.	»	**7/10. 81,** 15/9. 82.
»	21/5. 83 β.				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie **b** = Minimum } auf der Linie **c** = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu **Friedrichshafen** nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 35. **(Biarritz—Hamburg —0 bis - 5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	28/6 84, **21/1. 83**β, **17/12. 79****,	lokal	10/7. 85*, 15/5. 83, **23/2. 80** bγ,		
»	**2**/6. 81, 18/6. 77*, **13/12. 78** b,	»	1/7. 84, 15/8. 79, 3/7. 84,		
»	15/4. 85, **30/11. 76**, **11/3. 80**,	»	2/5. 80, 7/5. 83*, 2/7. 81*,		
»	**23/11. 78**β, 16/9. 79* b, 14/6. 85*,	»	8/5. 77* b, **16/11. 83**, **23/10. 85**,		
»	21/7. 76β, **19/1. 82***β, 2/9. 80*,	»	7/9. 78β, **30/3. 80**, 8/9. 78* c,		
»	**17/3. 81***β, 21/9. 76β, **14/12. 78**,	»	20/8. 76, **17/10. 80*** b, 3/7. 85*,		
»	1/8. 84 cβ, 16/7. 78β, 7/4. 76α,	»	21/8. 76, **27/2. 84**, 12/4. 82β,		
»	**15/11. 79** cα, 25/7. 85, **11/1. 78**,	»	29/7. 82, **11/10. 83**, 27/8. 80,		
»	4/9. 79**β, **4/2. 78**, **9/1. 80**β,	»	7/6. 79, **1/10. 77**, 16/8. 77 a,		
»	**5/2. 78**β, **5/10. 79***β, **13/1. 80***,	»	17/9. 79, **25/10. 76**β, 18/9. 83,		
»	**13/10. 79****β, 23/8. 81*, **8/2. 82***,	»	12/7. 80* a, 20/4. 83, 8/6. 85 b,		
»	18/7. 78**β, 28/9. 80*, 7/9. 82α,	»	20/8. 80*α, **10/10. 82**, 19/6. 80,		
»	19/9. 83, **25/12. 85****, **5/11. 80***,	»	11/6. 80 b, 21/6. 77, 2/6. 83γ,		
»	27/6. 84*, 11/8. 79 cβ, 7/6. 85*,	»	22/6. 78*, 6/8. 78, 14/7. 85**,		
»	5/7. 81**β.	»	**3/11. 83**.		

Tab. 36. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	2/9. 77*.	N	11/7. 80**.	NE	**30/12. 84**β.
E	**29/1. 82*** a, **5/11. 76***β, **22/10. 80**.	NE	**15/1. 81**, 8/7. 81β, 29/7. 84*,	E	7/4. 80 a, **12/12. 81** b,
SE	**20/10. 77***, **4/1. 78** a, 16/4. 80,	»	14/9. 76 a.	»	19/4. 76.
»	**10/11. 79***.	E	**1/2. 81**, 25/7. 82*, 15/6. 83 a,	SE	**15/11. 83** c, 28/4. 76,
S	**14/2. 78**, 21/8. 81* a, 19/8. 77.	»	4/7. 85* b, **27/10. 82**, **17/1. 79**,	»	2/4. 79, **16/2. 85**.
SW	3/6. 78, 22/8. 81*β, 25/7. 80*,	»	18/6. 78*, 4/5. 82.	SW	2/4. 76, 12/9. 82,
»	17/7. 81, 16/4. 78*, 7/9. 80* b,	SE	6/5. 82*, 8/4. 77, 5/4. 78*,	»	2/5. 85, **16/1. 79**.
»	14/9. 81 c, 27/7. 84* a, **4/1. 84**,	»	16/6. 79 a.	W	17/6. 78 a, 22/9. 81 b,
»	**18/3. 77** c, **30/3. 77**.	S	16/8. 79, 22/8. 76.	»	23/4. 77, 29/7. 76**,
W	14/6. 79β, 21/5. 76, **17/1. 84**β,	SW	14/5. 79* a, 16/5. 79, 18/7. 80**,	»	13/6. 80, 16/9. 82,
»	17/5. 79, **1/11. 85** b, 24/6. 77**,	»	19/6. 83*, 4/6. 78,	»	**2/1. 78**, **29/3. 76**,
»	2/7. 82, 19/7. 80*, 12/7. 79,	»	28/7. 81, 31/7. 79, 22/8. 77**,	»	**22/2. 79**.
»	23/4. 81, **7/3. 85***, 6/6. 79*,	»	**7/11. 83** c, 16/9. 76 c, 28/7. 84,	NW	20/4. 79, 23/9. 82,
»	**18/1. 78**.	»	11/4. 82* a, 30/5. 83γ, 8/6. 79,	»	**22/11. 80**γ b.
		»	23/6. 81*, 10/7. 80, 19/8. 82,		
		»	17/9. 76, **28/12. 78**.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, α = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway.
b = Minimum, β = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz.
c = Minimum, γ = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal“ in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 36. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NW	**9/3. 77**, **22/2. 82****. 18/5. 83**,	W	23/6. 80, 10/8 80 β, 12/7. 85,	lokal	24/9. 78, **17/12. 78** a,
»	12/7. 76, 14/6. 81, 1/7. 85**,	»	27/4. 76, **27/3. 77**, 18/5. 79,	»	7/4. 84 b, **1/12. 82**,
»	13/6. 83, **12/2. 78**.	»	21/5. 79*, 8/6. 83, 14/6. 76*,	»	**13/2. 76**, **9/12 82**,
lokal	14/6. 83, 10/5. 82, 14/7. 83*,	»	20/6. 78, 15/9. 76, **30/10. 85**,	»	13/5. 84, **11/1. 77** b,
»	26/7. 80, 6/6. 85*, 3/9. 76**,	»	7/5. 78, 15/8. 84 α β.	»	19/6. 78, 27/5. 79 b,
»	**10/2. 78**, 5/7. 77*. **15/3. 82***,	NW	**28/3. 85**, 20/4. 77, 12/6. 84*,	»	**15/12. 82**.
»	**17/1. 81**, **19/10. 77*** β, **28/12. 80**,	»	26/5. 77*, 30/6. 84, 20/7. 85 a,		
»	12/9. 78**, **25/12. 79**** β,	»	12/6. 83, 27/4. 84*, **11/12. 85**.		
»	**12/10. 83**, **19/10. 84****,	lokal	26/6. 82, 24/4. 79, 26/5. 83 γ,		
»	18/7. 76 β, 3/7. 76, **22/1. 76*** b,	»	17/6. 83 a, 16/8. 78*, **29/3. 77**,		
»	30/7. 77* β, 28/9. 78*, 6/8. 76*,	»	**16/12. 78** a, 20/4. 80,		
»	24/9. 80* β, **8/10. 83**** β,	»	25/7. 78 γ, 19/6. 81, 10/9. 78,		
»	**30/10. 80**, **5/11. 79****, **8/2. 78**** β,	»	17/9. 83, **7/12. 79**, **4/12. 80**,		
»	**25/2. 76**, 5/8. 83*, 16/4. 82**,	»	20/7. 81, **12/10. 82**, 27/6. 77,		
»	5/9. 77*, **12/10. 78*** β, **17/3. 82** β,	»	**1/12. 78** a c, 4/7. 83, 3/7. 78,		
»	**22/2. 78****, **18/12. 83**, 3/4. 83*,	»	23/5. 82*, 29/5. 82 β, 10/7. 83*.		
»	23/7. 78 α, **9/2. 78**** β, **7/11. 81***,				
»	**18/10. 80***, 29/5. 80.				

Tab. 37. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**22/12. 80***.	N	**4/3. 77**.	NE	28/9. 85.
NE	**12/1. 80** β.	NE	**28/2. 85*** a.	E	**5/2. 81** a.
E	**7/3. 80***.	E	6/9. 77*.	SE	26/8. 78.
SE	**27/12. 80***.	SE	**22/3. 77**, 12/6. 78 a, 24/7. 83,	S	15/7. 77.
S	1/8. 80*, **3/1. 79*** c.	»	10/5. 85 a.	SW	1/5. 81, 25/7. 81 a,
SW	1/8. 81**, 3/6. 81*, 31/5. 79**,	S	24/8. 79*, 18/9. 76**, 2/7. 77 c,	»	20/8. 84, **1/1. 76***,
»	28/8. 78, **8/11. 78** a, 24/4. 81*.	»	30/8. 78, 17/8. 82*.	»	20/6. 82 a, 14/7. 79 a,
W	1/8. 82, **3/3. 78**, **3/11. 76** β,	SW	**28/3. 77** a, 21/8. 77 b, 19/8. 79,	»	25/8. 78, 24/7. 84* a,
»	7/7. 81, 6/7. 78*, 25/7. 79* c,	»	22/6. 77*, 1/7. 80*, 10/7. 81,	»	17/9. 82, **12/1. 77**.
»	7/7. 78, 27/7. 79*, 29/8. 77,	»	13/7. 83** a, 20/8. 82, 2/8. 81**,		
»	15/8. 78* c, 6/6. 84 c, 21/7. 84*,	»	16/8. 81, 27/8. 81**, **2/1. 84** a,		
»	8/5. 84**, 21/9. 85, **20/2. 82***,	»	7/6. 84*, 24/5. 85 a, 28/7. 77,		
»	24/7. 79, **14/1. 84****, 2/8. 77*,	»	8/8. 79 c, 14/8. 81, 24/6. 80*,		
»	13/6. 79*, **13/1. 84***, 28/5. 80*,	»	18/8. 79 a.		
»	24/9. 85**, 26/7. 84*, 1/9. 77.				

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 37. **(Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
W	13/9. 78.	W	20/7. 77, 3/8. 80*, 26/5. 85*,	W	14/6. 80, **18/2. 77** c,
NW	**7/3. 82***, **23/2. 83****, **1/12. 85****,	»	1/9. 83, 1/8. 83 c, 9/5. 82 c,	»	29/4. 83, 18/4. 78,
»	**22/3. 84***.	»	9/7. 81, 6/8. 79 a, 27/8. 77 c,	»	12/6. 80, 19/7. 77* c,
lokal	12/6. 79* a, **1/1. 77** a, 30/9. 78,	»	6/7. 84, 27/8. 78, 2/8. 80**,	»	**9/12. 76**, 17/6. 79 a,
»	**23/2. 82***, 21/9. 78*, **4/1. 82***,	»	25/8. 81, 31/7. 83*,	»	30/4. 82 a, 26/9. 78,
»	**27/2. 83****, 28/8. 83*, **25/2. 78***,	»	4/9. 77. 22/7. 84, 18/6. 85 γ,	»	9/9. 84 β, **25/10. 85** a.
»	**23/10. 79***, **4/2. 84****β, 26/8. 76,	»	17/7. 85, 19/6. 79 a, 13/6. 76*,	NW	7/8. 85 a.
»	27/9. 78**.	»	26/7. 78 a, 4/8. 76**, 26/9. 76,	lokal	**5/12. 79*** b, **12/1. 79** b,
		»	**16/11. 79** $\alpha\beta$ c, 22/6. 83.	»	**27/12. 78** a, **8/12. 76**,
		NW	25/6. 84*, 3/8. 77*, 28/8. 81*,	»	**9/10. 84** a, **29/1. 78** b,
		»	23/9. 84**, 30/4. 85 b, 15/5. 85,	»	26/6. 81, 27/5. 81,
		»	**10/12. 76**.	»	**4/3. 85**, **9/10. 81**.
		lokal	**29/12. 76** c, 20/8. 81, 26/8. 81 a,		**25/10. 82** a.
		»	4/4. 83, **30/3. 82** a, 3/9. 82**,		
		»	**1/3. 79**, **13/2. 79**, 14/4. 82 γ,		
		»	26/4. 76 a, 18/6. 83, **8/10. 81**,		
		»	**4/10. 79****β, 4/8. 79, 1/6. 79*.		

Tab. 38. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	17/8. 81 b, **6/11. 82*** c, **11/1. 82****,	SE	5/5. 84* a, **6/11. 83** a, **26/3. 82*** b.	SE	**12/11. 78** a.
»	**26/11. 82** a, **24/11. 77**, 10/7. 78.	SW	1/8. 77, **31/10. 82***, **28/10. 78**,	SW	**17/11. 80**, 8/8. 85 a,
W	**3/1. 80****, 22/5. 80*, 11/7. 78*,	»	29/8. 82 a, 23/5. 76 a, **12/3. 76**,	»	**17/2. 79**, **15/1. 77**.
»	8/6. 80*, 18/7. 77, **14/11. 80***,	»	17/4. 78, 21/5. 78, 14/8. 78* a,	W	28/8. 76 a, 7/8. 80 c,
»	8/6. 82*, **20/12. 83***, 6/6. 80 c,	»	11/8. 78, 28/9. 83 a, **3/10 83** a c,	»	5/9. 85, **1/1. 78**,
»	12/8. 81*.	»	**16/10. 77****, **11/3. 78***, 31/7. 80.	»	18/6. 79, 16/8. 82 a,
NW	**20/3. 85****.	W	28/8. 82*, 22/5. 78*, 10/8. 81,	»	4/4. 79.
lokal	**6/3. 79****, **13/11. 81*** β, **19/3. 81***,	»	11/8. 83, 27/7. 77*, **12/10. 77***,	lokal	7/9. 84 a, 26/8. 82 a.
»	**13/3. 76*** c, 11/9. 85 c.	»	**25/12. 82**, **21/2. 80**, **21/3. 84****,	»	
		»	8/9. 84, **27/2. 79**, **24/2. 77**.		
		lokal	**7/11. 82** a, **23/11. 83**, **15/12. 78**,		
		»	**16/12. 77**, 15/8. 81.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, α = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum, β = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum, γ = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —5 bis —10 mm.)

Fortsetz. Tab. 29. **(Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	**8/11. 83**, 10/4. 76*, **19/2. 78***,	W	**17/10. 79****, 16/6. 76* c, **2/1. 76** c,	NW	17/7. 82 c.
»	9/4. 76, **15/3. 79**, 4/7. 76**,	»	30/8. 84, **17/3. 77** c, 26/4. 79,	lokal	1/4. 80, 8/9. 85,
»	**11/3. 82**β**, **4/2. 83**, 27/6. 80,	»	1/7. 76, 16/5. 77, 26/6. 79,	»	**17/11. 76**, **23/2. 84**,
»	**24/2. 83**β**, 11/7. 83*, **7/1. 85****,	»	26/6. 83, 10/7. 82 c, 21/9. 80*,	»	8/7. 80, 26/5. 79*.
»	**6/1. 78***, **23/3. 82**, 22/5. 83**β.	»	9/9. 79 a, 8/9. 83, 22/6. 84 c,		
		»	16/5. 85 a c, **26/11. 77**,		
		»	**13/2. 80**, 17/8 79 a, 25/9. 79,		
		»	29/9. 85, 2/7. 76, 16/4. 83*,		
		»	**21/12. 83***β.		
		NW	**6/12. 80**, 11/6. 84, 29/9. 84**,		
		»	25/4. 79, **29/11. 82**.		
		lokal	2/9. 83, **17/12. 84**, 25/8. 82**,		
		»	22/9. 79, **29/11. 76**, **30/12. 76**γ,		
		»	**28/10. 77**, **3/11. 77***, 6/9. 83*,		
		»	**15/12. 77**, **3/1. 76**, 7/6. 82,		
		»	5/7. 82, 3/7 81*, **8/12. 77***,		
		»	**6/11. 85**, 6/7. 80**.		

Tab. 30. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**31/12. 85** a.	E	**10/10. 81***.	SE	**4/12. 82** a, **9/12. 82** a,
SW	**9/3. 81**, **28/3. 82**,	SE	2/4. 78 a.	»	1/4. 78.
»	23/5. 80*, **19/12. 81***, 17/7. 83,	S	23/8. 82 a.	SW	**2/3. 82**, 28/5. 81,
»	**7/3. 76*** c, **21/1. 84**β**.	SW	17/7. 77, **20/12. 80***, **4/2. 77***,	»	3/9. 83 a, 19/9. 80,
W	**12/3. 79** b, **20/10. 83***, **5/3. 80**,	»	24/8. 82, **6/10. 85****, **12/10. 81**,	»	**24/3. 81**.
»	**29/2. 80****, **24/12. 77** a,	»	**17/2. 76** c, **3/10. 85****, 10/6. 78*.	W	3/4. 78*, 24/4. 82 a,
»	10/9. 85*.	W	11/5. 83, 18/5. 77 a, 15/8. 83* a,	»	16/6. 78.
lokal	**8/2. 77****, **18/1. 76**.	»	**5/11. 83****, **29/11. 85**** c,	lokal	**22/12. 82**.
		»	10/8. 83 a, **18/12. 78**.		
		lokal	**30/12. 80**, **24/10. 83**, **29/3. 82**,		
		»	**26/2. 76**.		

Tab. 31. **Biarritz—Hamburg +15 bis +20 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**28/10. 84** a, **29/12. 85****.	SE	**9/1. 82***.	S	**28/1. 84****.
W	**5/3. 76***, 7/6. 80*, **31/12. 79**,	SW	**23/12. 80**, **10/2. 81**, **3/3. 80**,	SW	**11/12 83** a, **24/11. 82**.
»	**15/12. 83****, **13/12. 84**,	»	4/5. 84 a, **27/10. 85**, **28/10. 85** c.	W	**8/3. 81**, **5/1. 77** a.
»	**3/12. 83***, **30/11. 85**.	W	**16/3. 77**, **28/12. 82**, **13/2. 77**,	lokal	**10/3. 76** a c, **18/12. 81**.
		»	**19/2 79**, **18/10. 83*** c, **14/3. 77***,		
		»	**15/3. 77***, **19/2. 76****.		

Digitized by Google

Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.

Tab. 32. **Biarritz—Hamburg > —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**4/12. 79***, **3/11. 80.**	E	**20/10. 81**, 5/4. 81.	E	**22/10. 81.**
E	**18/1. 81**, **31/3. 81***, **9/1. 83.**	SE	**8/1. 76**		
SE	**18/11. 85**.**				

Tab. 33. **Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**21/3. 80**, 19/5. 76, **4/11. 80***,	NE	7/5. 76, **8/1. 83** α, **14/11. 84***,	NE	**21/1. 79**, **4/10. 81**,
»	**11/3. 85***, **16/11. 85*.**	»	**25/3. 76**, 8/5. 76, 18/5. 80 α,	»	**19/10. 81**, **19/2. 81.**
E	**24/3. 80**, **31/10. 79.**	»	23/5. 81, 8/4. 83*, **14/1. 76.**	E	**27/3. 79**, 28/4. 83,
SE	**1/1. 84*.**	E	9/5. 76, **29/1. 79**, **25/3. 79***,	»	9/4. 78, **20/11. 79.**
lokal	**19/3. 80**, **6/10. 79*** β.	»	**22/3. 80**, 3/4. 82, 6/4. 82 γ,	lokal	**23/1. 79**, **28/2. 84**,
		»	17/8. 76, **29/3. 84**, 12/9. 84 γ,	»	**9/1. 79.**
		»	3/4. 85 α, **11/11. 85** γ, 24/5. 81,		
		»	**13/11. 82**, **14/11. 82** b γ, 8/4 81 γ.		
		lokal	**18/3. 80**, **23/10. 81**, 13/9. 84* $\alpha\gamma$,		
		»	15/9. 84.		

Tab. 34. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**2/10. 76**, 22/7. 76**, **18/12. 79**,	NE	**28/3. 76**, 7/4. 83 α, 20/8. 83 γ,	N	**16/11. 84** α.
»	2/6. 82, 13/5. 85, 13/6. 85*,	»	28/6. 78, 29/8. 80, **3/10. 81**,	NE	23/4. 84 α.
»	22/7. 85, 5/5. 76*, **21/11. 78*.**	»	8/9. 82, **2/10. 81**, 22/4. 84 α,	E	3/4. 84, **13/11. 78** a,
E	20/5. 76**, 17/6. 77*,	»	29/4. 84, **26/12. 84**, 5/5. 79*,	»	**9/1. 76**, **13/11. 84**,
»	22/8. 78, 28/9. 77 β, 5/9. 79*,	»	21/5 82.	»	23/4. 78, 8/8. 84,
»	**19/2. 85** a β, **24/12. 85****, 9/9. 77,	E	**19/3. 77**, **28/3. 81***, **27/10. 79** α,	»	**23/12. 84**, **18/2. 81.**
»	17/9. 84.	»	30/8. 80, 17/4. 85, 11/4. 80,	SE	**26/3. 79.**
SE	**4/1. 81***, 28/8. 85.	»	1/4. 82, 12/4. 80, 15/6. 77 α,	SW	**5/12. 77.**
W	9/5. 78*.	»	1/5. 80, 16/6. 77, 19/8. 76,	W	**26/3. 76.**
NW	17/5. 83, **15/3. 80**, 19/5. 80**.	»	3/8. 79, 23/8. 78, **23/10. 76** γ,		
		»	6/9. 77*, **30/12. 83** γ, **13/1. 76.**		
		SE	22/5. 82.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, α = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum, β = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum, γ = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 34. **(Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	16/6. 85** α, 13/4. 77,	SW	25/4. 77, 16/4. 81, 12/5. 81*,	lokal	**14/12. 82, 16/10. 78,**
»	**3/1. 77***, 14/6. 77 α, 28/4. 78,	»	**1/2. 84.**	»	5/4. 82, **10/1. 79,**
»	29/9. 77*, 30/9. 77, **25/3. 80,**	W	**25/12. 76** b,	»	**20/3. 77, 19/10. 76,**
»	**18/12. 85, 1/11. 83*** γ.	NW	**26/3. 80***, **2/3. 83.**	»	**24/1. 79.**
		lokal	**8/10. 82, 17/3. 80, 28/1. 79,**		
		»	**26/10. 79, 14/11. 76,** 16/9. 84,		
		»	**27/1. 79** α, **28/3. 80***, **22/11. 85,**		
		»	**31/12. 83** αγ, 2/8. 79*, 28/8. 80,		
		»	19/8. 80* α, 25/5. 81.		

Tab. 35. **Biarritz — Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	20/7. 78* β, 11/6. 85, 15/8. 85* β.	N	24/5. 77, 11/5. 81, 31/5. 80.	NE	**24/10. 76, 31/10. 81.**
NE	6/4. 76**, 4/5. 79, 16/7. 76* β,	NE	30/5. 81, 25/5. 77*, 11/8. 80 α,	E	**2/3. 84, 26/1. 79** α,
»	21/7. 78, **7/10. 83***, **27/12. 83,**	»	23/6. 76, **9/10. 82,** 14/5. 85 b,	»	12/9. 83, 26/8. 80,
»	23/7. 85, 14/8. 85** β.	»	2/7. 84*, 25/8. 84.	»	**11/1. 76.**
E	**21/12. 85***, **5/2. 82*** β, **20/3. 83,**	E	**29/3. 80***, 8/8. 76* β, 13/7. 79*,	SE	8/9. 81, **25/11. 78** a.
»	**7/2. 82, 5/3. 83***, 5/8. 77 c β,	»	2/6. 76, 18/4. 85, 28/5. 78,	»	**4/1. 77, 20/12. 76.**
»	17/7. 78 β, **7/10. 77****, **9/12. 83,**	»	7/5. 82**, 30/4. 78.	»	22/6. 76, 26/5. 81.
»	**21/1. 82**** β, **8/1. 80*** β.	SE	**25/3. 77** γ, **25/2. 81,** 26/9. 77,	S	**12/2. 76** a.
SE	**18/1. 82*** β, **16/3. 80,** 18/8. 78*,	»	**2/2. 81,** 6/4. 78 β.	SW	**28/3. 78,** 9/4. 84,
»	29/9. 78*, 29/9. 80 β, **2/11. 80,**	S	15/8. 76.	»	18/9. 79, 18/4. 76,
»	**15/10. 80**** β, **16/10. 80,** 5/6. 79*,	SW	10/8. 76*, 29/6. 78*, **24/11. 85,**	»	26/8. 84.
»	**10/10. 83, 10/3. 80****, **17/12. 80***,	»	15/6. 81, 16/6. 81, 16/8. 76,	W	28/4. 77 b, 22/4. 78,
»	**24/1. 80*** β.	»	5/7. 84, 10/8. 84, 11/8. 84 c,	»	16/9. 83, **13/10. 82,**
SW	29/8. 78, 12/6. 77*, 11/6. 79*,	»	16/9. 77 c, 29/5. 81* b, 5/8. 76**.	»	23/9. 81.
»	28/6. 77 β, 6/8. 83**, 27/8. 85,	W	14/7. 80, 14/4. 77 a, 31/7. 84 c β,	NW	12/4. 78.
»	17/9. 85* a, **4/1. 83** β.	»	**3/3. 82,** 19/5. 84* α,	lokal	**28/3. 79** b, **14/10. 82,**
W	**22/12. 81,** 9/9. 80, **7/1. 80** β,	»	21/8. 84.	»	**4/12. 77, 10/12. 81,**
»	17/6. 85, 10/6. 79*.	NW	**3/10. 77, 2/12. 79, 2/3. 85** c α,	»	**10/12. 82** a, 13/9. 83,
NW	**22/1. 83, 8/11. 79*** β, 8/5. 79*,	»	2/4. 85*, 1/6. 76, 28/7. 82*,	»	**19/10. 78, 17/10. 82.**
»	4/5. 76, 14/7. 76* β, **15/3. 85** α,	»	4/7. 84.	»	**7/10. 81,** 15/9. 82.
»	21/5. 83 β.				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie **b** = Minimum } auf der Linie **c** = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 35. (Biarritz—Hamburg —0 bis - 5 mm.)

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	28/6 84, **21/1. 83**β, **17/12. 79****,	lokal	10/7. 85*, 15/5. 83, **23/2. 80**bγ,		
»	2/6. 81, 18/6. 77*, **13/12. 78**b,	»	1/7. 84, 15/8. 79, 3/7. 84,		
»	15/4. 85, **30/11. 76**, **11/3. 80**,	»	2/5. 80, 7/5. 83*, 2/7. 81*,		
»	**23/11. 78**β, 16/9. 79*b, 14/6. 85*,	»	8/5. 77*b, **16/11. 83**, **23/10. 85**,		
»	21/7. 76β, **19/1. 82***β, 2/9. 80*,	»	7/9. 78β, **30/3. 80**, 8/9. 78*c,		
»	**17/3. 81***β, 21/9. 76β, **14/12. 78**,	»	20/8. 76, **17/10. 80***b, 3/7. 85*,		
»	1/8. 84cβ, 16/7. 78β, 7/4. 76α,	»	21/8. 76, **27/2. 84**, 12/4. 82β,		
»	**15/11. 79**cα, 25/7. 85, **11/1. 78**,	»	29/7. 82, **11/10. 83**, 27/8. 80,		
»	4/9. 79**β, **4/2. 78**, **9/1. 80**β,	»	7/6. 79, **1/10. 77**, 16/8. 77a,		
»	**5/2. 78**β, **5/10. 79***β, **13/1. 80***,	»	17/9. 79, **25/10. 76**β, 18/9. 83,		
»	**13/10. 79****β, 23/8. 81*, **8/2. 82***,	»	12/7. 80*a, 20/4. 83, 8/6. 85b,		
»	18/7. 78**β, 28/9. 80*, 7/9. 82α,	»	20/8. 80*α, **10/10. 82**, 19/6. 80,		
»	19/9. 83, **25/12. 85****, **5/11. 80***,	»	11/6. 80b, 21/6. 77, 2/6. 83γ,		
»	27/6. 84*, 11/8. 79cβ, 7/6. 85*,	»	22/6. 78*, 6/8. 78, 14/7. 85**,		
»	5/7. 81**β.	»	**3/11. 83**.		

Tab. 36. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	2/9. 77*.	N	11/7. 80**.	NE	**30/12. 84**β.
E	**29/1. 82***a, **5/11. 76***β, **22/10. 80**.	NE	**15/1. 81**, 8/7. 81β, 29/7. 84*,	E	7/4. 80a, **12/12. 81**b,
SE	**20/10. 77***, **4/1. 78**a, 16/4. 80,	»	14/9. 76a.	»	19/4. 76.
»	**10/11. 79***.	E	**1/2. 81**, 25/7. 82*, 15/6. 83a,	SE	**15/11. 83**c, 28/4. 76,
S	**14/2. 78**, 21/8. 81*a, 19/8. 77.	»	4/7. 85*b, **27/10. 82**, **17/1. 79**,	»	2/4. 79, **16/2. 85**.
SW	3/6. 78, 22/8. 81*β, 25/7. 80*,	»	18/6. 78*, 4/5. 82.	SW	2/4. 76, 12/9. 82,
»	17/7. 81, 16/4. 78*, 7/9. 80*b,	SE	6/5. 82*, 8/4. 77, 5/4. 78*,	»	2/5. 85, **16/1. 79**.
»	14/9. 81c, 27/7. 84*a, **4/1. 84**,	»	16/6. 79a.	W	17/6. 78a, 22/9. 81b,
»	**18/3. 77**c, **30/3. 77**.	S	16/8. 79, 22/8. 76.	»	23/4. 77, 29/7. 76**,
W	14/6. 79β, 21/5. 76, **17/1. 84**β,	SW	14/5. 79*a, 16/5. 79, 18/7. 80**,	»	13/6. 80, 16/9. 82,
»	17/5. 79, **1/11. 85**b, 24/6. 77**,	»	19/6. 83*, 4/6. 78,	»	**2/1. 78**, **29/3. 76**,
»	2/7. 82, 19/7. 80*, 12/7. 79,	»	28/7. 81, 31/7. 79, 22/8. 77**,	»	**22/2. 79**.
»	23/4. 81, **7/3. 85***, 6/6. 79*,	»	**7/11. 83**c, 16/9. 76c, 28/7. 84,	NW	20/4. 79, 23/9. 82,
»	**18/1. 78**.	»	11/4. 82*a, 30/5. 83γ, 8/6. 79,	»	**22/11. 80**γb.
		»	23/6. 81*, 10/7. 80, 19/8. 82,		
		»	17/9. 76, **28/12. 78**.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie b = Minimum } auf der Linie c = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 36. **(Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NW	**9/3. 77**, **22/2. 82****. 18/5. 83**,	W	23/6. 80, 10/8 80 β, 12/7. 85,	lokal	24/9. 78, **17/12. 78** a,
»	12/7. 76, 14/6. 81, 1/7. 85**,	»	27/4. 76, **27/3. 77**, 18/5. 79,	»	7/4. 84 b, **1/12. 82**,
»	13/6. 83, **12/2. 78**.	»	21/5. 79*, 8/6. 83, 14/6. 76*,	»	**13/2. 76**, **9/12 82**,
lokal	14/6. 83, 10/5. 82, 14/7. 83*,	»	20/6. 78, 15/9. 76, **30/10. 85**,	»	13/5. 84, **11/1. 77** b,
»	26/7. 80, 6/6. 85*, 3/9. 76**,	»	7/5. 78, 15/8. 84 α β.	»	19/6. 78, 27/5. 79 b,
»	**10/2. 78**, 5/7. 77*. **15/3. 82***,	NW	**28/3. 85**, 20/4. 77, 12/6. 84*,	»	**15/12. 82**.
»	**17/1. 81**, **19/10. 77*** β, **28/12. 80**,	»	26/5. 77*, 30/6. 84, 20/7. 85 a,		
»	12/9. 78**, **25/12. 79**** β,	»	12/6. 83, 27/4. 84*, **11/12. 85**.		
»	**12/10. 83**, **19/10. 84****,	lokal	26/6. 82, 24/4. 79, 26/5. 83 γ,		
»	18/7. 76 β, 3/7. 76, **22/1. 76*** b,	»	17/6. 83 a, 16/8. 78*, **29/3. 77**,		
»	30/7. 77* β, 28/9. 78*, 6/8. 76*,	»	**16/12. 78** a, 20/4. 80,		
»	24/9. 80* β, **8/10. 83**** β,	»	25/7. 78 γ, 19/6. 81, 10/9. 78,		
»	**30/10. 80**, **5/11. 79****, **8/2. 78**** β,	»	17/9. 83, **7/12. 79**, **4/12. 80**,		
»	**25/2. 76**, 5/8. 83*, 16/4. 82**,	»	20/7. 81, **12/10. 82**, 27/6. 77,		
»	5/9. 77*, **12/10. 78*** β, **17/3. 82** β,	»	**1/12. 78** a c, 4/7. 83, 3/7. 78,		
»	**22/2. 78****, **18/12. 83**, 3/4. 83*,	»	23/5. 82*, 29/5. 82 β, 10/7. 83*.		
»	23/7. 78 α, **9/2. 78**** β, **7/11. 81***,				
»	**18/10. 80***, 29/5. 80.				

Tab. 37. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**22/12. 80***.	N	**4/3. 77**.	NE	28/9. 85.
NE	**12/1. 80** β.	NE	**28/2. 85*** a.	E	**5/2. 81** a.
E	**7/3. 80***.	E	6/9. 77*.	SE	26/8. 78.
SE	**27/12. 80***.	SE	**22/3. 77**, 12/6. 78 a, 24/7. 83,	S	15/7. 77.
S	1/8. 80*, **3/1. 79*** c.	»	10/5. 85 a.	SW	1/5. 81, 25/7. 81 a,
SW	1/8. 81**, 3/6. 81*, 31/5. 79**,	S	24/8. 79*, 18/9. 76**, 2/7. 77 c,	»	20/8. 84, **1/1. 76***,
»	28/8. 78, **8/11. 78** a, 24/4. 81*.	»	30/8. 78, 17/8. 82*.	»	20/6. 82 a, 14/7. 79 a,
W	1/8. 82, **3/3. 78**, **3/11. 76** β,	SW	**28/3. 77** a, 21/8. 77 b, 19/8. 79,	»	25/8. 78, 24/7. 84* a,
»	7/7. 81, 6/7. 78*, 25/7. 79* c,	»	22/6. 77*, 1/7. 80*, 10/7. 81,	»	17/9. 82, **12/1. 77**.
»	7/7. 78, 27/7. 79*, 29/8. 77,	»	13/7. 83** a, 20/8. 82, 2/8. 81**,		
»	15/8. 78* c, 6/6. 84 c, 21/7. 84*,	»	16/8. 81, 27/8. 81**, **2/1. 84** a,		
»	8/5. 84**, 21/9. 85, **20/2. 82***,	»	7/6. 84*, 24/5. 85 a, 28/7. 77,		
»	24/7. 79, **14/1. 84****, 2/8. 77*,	»	8/8. 79 c, 14/8. 81, 24/6. 80*,		
»	13/6. 79*, **13/1. 84***, 28/5. 80*,	»	18/8. 79 a.		
»	24/9. 85**, 26/7. 84*, 1/9. 77.				

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Fortsetz. Tab. 37. **(Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
W	13/9. 78.	W	20/7. 77, 3/8. 80*, 26/5. 85*,	W	14/6. 80, **18/2. 77** c,
NW	**7/3. 82***, **23/2. 83****, **1/12. 85****,	»	1/9. 83, 1/8. 83 c, 9/5. 82 c,	»	29/4. 83, 18/4. 78,
»	**22/3. 84***.	»	9/7. 81, 6/8. 79 a, 27/8. 77 c,	»	12/6. 80, 19/7. 77* c,
lokal	12/6. 79* a, **1/1. 77** a, 30/9. 78,	»	6/7. 84, 27/8. 78, 2/8. 80**,	»	**9/12. 76**, 17/6. 79 a,
»	**23/2. 82***, 21/9. 78*, **4/1. 82***,	»	25/8. 81, 31/7. 83*,	»	30/4. 82 a, 26/9. 78,
»	**27/2. 83****, 28/8. 83*, **25/2. 78***,	»	4/9. 77. 22/7. 84, 18/6. 85 γ,	»	9/9. 84 β, **25/10. 85** a.
»	**23/10. 79***, **4/2. 84****β, 26/8. 76,	»	17/7. 85, 19/6. 79 a, 13/6. 76*,	NW	7/8. 85 a.
»	27/9. 78**.	»	26/7. 78 a, 4/8. 76**, 26/9. 76,	lokal	**5/12. 79*** b, **12/1. 79** b,
		»	**16/11. 79** $\alpha\beta$ c, 22/6. 83.	»	**27/12. 78** a, **8/12. 76**,
		NW	25/6. 84*, 3/8. 77*, 28/8. 81*,	»	**9/10. 84** a, **29/1. 78** b,
		»	23/9. 84**, 30/4. 85 b, 15/5. 85,	»	26/6. 81, 27/5. 81,
		»	**10/12. 76**.	»	**4/3. 85**, **9/10. 81**.
		lokal	**29/12. 76** c, 20/8. 81, 26/8. 81 a,		**25/10. 82** a.
		»	4/4. 83, **30/3. 82** a, 3/9. 82**,		
		»	**1/3. 79**, **13/2. 79**, 14/4. 82 γ,		
		»	26/4. 76 a, 18/6. 83, **8/10. 81**,		
		»	**4/10. 79**** β, 4/8. 79, 1/6. 79*.		

Tab. 38. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	17/8. 81 b, **6/11. 82*** c, **11/1. 82****,	SE	5/5. 84* a, **6/11. 83** a, **26/3. 82*** b.	SE	**12/11. 78** a.
»	**26/11. 82** a, **24/11. 77**, 10/7. 78.	SW	1/8. 77, **31/10. 82***, **28/10. 78**,	SW	**17/11. 80**, 8/8. 85 a,
W	**3/1. 80****, 22/5. 80*, 11/7. 78*,	»	29/8. 82 a, 23/5. 76 a, **12/3. 76**,	»	**17/2. 79**, **15/1. 77**.
»	8/6. 80*, 18/7. 77, **14/11. 80***,	»	17/4. 78, 21/5. 78, 14/8. 78* a,	W	28/8. 76 a, 7/8. 80 c,
»	8/6. 82*, **20/12. 83***, 6/6. 80 c,	»	11/8. 78, 28/9. 83 a, **3/10 83** a c,	»	5/9. 85, **1/1. 78**,
»	12/8. 81*.	»	**16/10. 77****, **11/3. 78***, 31/7. 80.	»	18/6. 79, 16/8. 82 a,
NW	**20/3. 85****.	W	28/8. 82*, 22/5. 78*, 10/8. 81,	»	4/4. 79.
lokal	**6/3. 79****, **13/11. 81*** β, **19/3. 81***,	»	11/8. 83, 27/7. 77*, **12/10. 77***,	lokal	7/9. 84 a, 26/8. 82 a.
»	**13/3. 76*** c, 11/9. 85 c.	»	**25/12. 82**, **21/2. 80**, **21/3. 84****,	»	
		»	8/9. 84, **27/2. 79**, **24/2. 77**.		
		lokal	**7/11. 82** a, **23/11. 83**, **15/12. 78**,		
		»	**16/12. 77**, 15/8. 81.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie b = Minimum } auf der Linie c = Minimum } auf der Linie

α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg —0 bis —5 mm.)

Tab. 39. Biarritz—Hamburg > +15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
S	**26/2. 80**.**	SW	25/4. 82** a, **10/11. 82** c, 9 7. 79 a,	SE	**11/2. 79** a, **20 11. 82**.
SW	**6/3. 82**, 17/11. 81**, 28/2 80**** a.	»	**23/11. 82** c.	SW	**24 2. 84** a.
W	**9/2. 77**. 23 2. 76*, 16/3. 76*,	W	**21/2. 79** γ, **5/12. 84** c, **2 3. 78***,	W	**25 3. 82***, **20 2. 77** a,
»	**15 1. 78**, 5 7. 79*, **10/12 80***,	»	4/7. 79, **28 2. 76** a c, **25 2. 77**,	»	**28/1. 83**, 8 9. 76,
»	**7 3. 78**, **11 12. 80**, **4 3. 80****,	»	**11/3 76**, **21/11. 77***.	»	**27 2. 76**, **27 12. 77**.
»	**16/1. 78**. **27 11. 84** γ, **14/1. 78**.				
lokal	**7 2. 77***.				

Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.

Tab. 40. Biarritz—Hamburg > —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors - Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
E	**23 3. 83***, **6 1 81***.	NE	3 4. 81, 4 4. 81.	NE	**22 1. 79**.
		E	**20 3. 79**, **22 3 83**, **17 1. 85** γ.		
		NW	**25 11. 79**.		

Tab. 41. Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**26 11. 79**. **5 1 81**, 17 5. 80*,	NE	17 4. 84, **22 10 76**, **27 10. 81***,	NE	**7 1. 76**, **23 3. 79**.
»	18 4 84*, **13 3. 85***.	»	7 4. 81.	E	**20 2. 81**, 17 4. 77 b.
E	30 4 80, **7 1. 81****, 16 5. 76,	E	4 5. 77, 11 5. 80 c, 10 5. 76,	»	**22 3. 79**, 11 5. 76,
»	**30 10. 79**. 14 9. 84.	»	7 4. 82, 20 5. 82, **24 3. 79**,	»	**21 11. 79**, **16 1. 85**
NW	1 6. 82.	»	12 5. 80, 16 4. 85 γ, **29 10. 79***.	«	**21 2. 81**.
lokal	**16 3. 78**, **19 11. 85**, **19 1. 80**.	SE	**6 10. 82** γ, 17/4. 81 γ.	SE	27/4. 77.
		W	**26 3. 78**, **1/11. 77**.		
		lokal	**21 3. 83**, 1/4. 81, **15 10. 85** γ,		
		»	6/4. 81* γ.		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } β = Maximum } γ = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal“ in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Tab. 42. **Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ± 5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**27/2. 81.**	N	6/5. 76.	N	**23/2. 79** a, **23/2. 81.**
NE	31/5. 78**, 16/5. 82, 12/8. 82* γ,	NE	25/6. 76, 10/3. 83, **21/10. 76** γ,	E	14/9. 83, **20/10. 76,**
»	26/5. 84 α, 29/7. 85.	»	8/4. 82, 26/4. 77, 5/5. 83,	»	12/5. 76, 10/4. 78,
E	**9/10. 79*** β.	»	17/5. 82, 30/5. 84*, **6/10. 84,**	»	24/4. 78, 13/8. 77,
W	**24/11. 84.**	»	28/6. 85, **31/1. 79.**	»	24/4. 84.
lokal	5/5. 77, **7/10. 79** β,	E	14/4. 79, 25/8. 80, **20/10. 80,**	NW	9/4. 82, **26/3. 84.**
		»	**5/10. 82** γ.	lokal	2/8. 78, **5/10. 81.**
		SE	**3/12. 79** a, 17/6. 80.		
		SW	2/4. 82, 21/8. 80.		
		NW	**19/11. 79,** 18/5. 82 α, 27/7. 85*,		
		»	19/4. 84.		
		lokal	14/5 80, 5/6. 83, **28/ . 84,**		
		»	**30/1. 79** γ, **20/2. 85,** 12/4. 84,		
		»	24/6. 76, 19/5. 82, **27/3. 84.**		
		»	**27/3. 80.**		

Tab. 43. **Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	2/5. 77 β.	N	10/4. 82*.	NE	**21/10. 81, 24/2. 81,**
NE	31/5. 81, 15/7. 76 β, 27/5. 84*,	NE	31/5. 84, 21/4. 83, 6/5. 83 α,	»	**3/12. 77,** 25/4. 84.
»	10/8. 82, 24/7. 85, **22/12. 85,**	»	21/4. 84, 27/9. 85 c, **3/12. 78.**	E	**2/12. 77,** 24/4. 83 b,
»	14/4. 85.	E	24/8. 80, 3/6. 83 α, 14/4. 76 b,	»	**13/11. 76, 10/2. 76.**
E	12/5. 77, 30/9. 76, **20/11. 80** c,	»	2/5. 79, 23/7. 76*, 20/9. 83*,	SE	**28/2. 81** γ, 14/8. 77.
»	**3/2. 79,** 22/7. 78*, 8/9. 80* β,	»	29/5. 84, 15/7. 80*, **2/12. 78.**	NW	**31/1. 78,** 14/9. 82 a.
»	**7/12. 83,** 25/5. 84, 27/9. 77* β.	SE	11/9. 83, **29/3. 81****, 6/8. 85,	lokal	**21/12. 76, 18/10. 82,**
SE	**10/1. 77** a, 25/8. 85* β, 30/5. 82 β,	»	9/4. 77, 3/6. 84 b.	»	3/5. 80 b, 5/8. 78,
«	**11/1. 81,**	SW	30/6. 76*, 20/6. 77, **23/10. 80** b,	»	15/9. 83, **7/10. 84,**
SW	13/6. 77, 8/9. 77, 27/6. 85.	»	4/8. 85, 31/7. 78, **27/11. 78,**	»	**24/10. 81,** 25/6. 85 a,
W	**6/2. 82*** β, **25/11. 84*, 20/3. 80,**	»	20/4. 84.	»	**9/2. 76.**
»	**21/1. 80** β.	W	**26/3. 77,** 26/7. 85, 22/8. 80 b,		
NW	19/6. 84, **8/3. 85,** 3/5. 76* c,	»	15/6. 78, **24/2 80.**		
»	8/5. 81**, 19/7. 78** β, 24/5. 84,	NW	1/8. 78, 11/4. 83*, **24/12. 84*,**		
»	13/5. 82 c, 12/5. 85 β.	»	10/6. 80*, **21/11. 76, 22/12. 84.**		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie α = Maximum } Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie β = Maximum } Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Fortsetz. Tab. 43. **(Biarritz—Hamburg −0 bis −5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	17/7. 76* β, **30/1. 82**, 31/5. 82,	lokal	1/6. 81, 16/5. 83, **12/1. 81** a,		
»	**26/2. 81**, **15/3. 78**, 30/9. 80 β,	»	13/5. 80, **23/11. 79**, **14/3. 81**,		
»	19/9. 84 α, 8/5. 83, **11/10. 79** β,	»	**10/11. 76**, **4/2. 79** b, **11/10. 80**,		
»	28/6. 76*, **20/1. 80** β, 18/8. 77 β,	»	28/4. 84* b, 23/8. 80,		
»	**12/10. 79**** β, **1/2. 78**, 18/6. 80,	»	18/9. 84*, 6/5. 85* a, 7/9. 77*,		
»	**8/10. 79** β, 9/8. 82, **23/3. 76**,	»	**18/1. 80**, **12/11. 82** c, 11/4. 78,		
»	26/8. 85 β, **23/1. 80***.	»	15/4. 79, 18/8. 80, 16/8. 80,		
		»	**23/12. 85** c, **26/11. 78** a,		
		»	14/6. 78, 16/7. 80*.		

Tab. 44. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**24/10. 80*** β.	N	**12/10. 80.**	NE	**23/12. 81**, 26/4. 84.
NE	3/5. 79, **23/11. 85** b.	NE	31/8. 85 c.	E	**8/12. 82** b, **7/12. 82** b,
E	29/6. 76*.	E	13/7. 80*, 9/5. 79*, 20/5. 80*,	»	10/4. 77 b,
SE	19/8. 78, 3/9. 77* b.	»	30/8. 81 a, **18/11. 78** c, **22/10. 85**.	SE	**11/1. 79**, **24/10. 85** b,
SW	26/6. 80, 31/5. 76*, 16/7. 81*,	SE	2/5. 81 a, 18/9. 85.	»	**17/3. 83**.
»	21/7. 85, 21/9. 83, **20/3. 81***,	S	20/7. 80* β.	S	14/5. 77, **21/3. 77** b.
»	**14/11. 85****, 8/7. 77.	SW	17/7. 79, 15/8. 80, 15/9. 81 c β,	SW	**30/1. 78**, 11/8. 77 a,
W	20/9. 76 c β, **18/10. 77** β, 2/6. 78,	»	13/7. 85*, 22/4. 76*, 23/5. 79 a,	»	**16/3. 83** a, 24/8. 78 b,
»	21/6. 83, 17/8. 77*, **2/2. 78**,	»	9/6. 83*, 10/6. 83, 18/7. 79*,	»	15/8. 77, **14/11. 78** b.
»	**1/3. 83**, **15/3. 83**, 21/8. 78,	»	**2/10. 77**, 20/5. 84, 30/7. 84 c,	W	9/5. 77, 9/4. 79 b,
»	**14/11. 79** c α, **4/11. 76** β,	»	6/7. 77* a, 13/6. 78, 11/4. 84*,	»	**27/3. 78** a, 10/5. 77,
»	**11/2. 78**, **12/12. 78**, **25/3. 83**,	»	30/4. 83.	»	3/5. 85, **9/12. 78**.
»	**12/12. 79** β, 24/8. 85.	W	25/9. 77, **4/10. 82**, 21/7. 81**,	NW	9/6. 85, **11/12. 82** b,
NW	**2/3. 81** a β, **2/10. 78** β, **9/10. 77**,	»	23/8. 83*, **18/11. 80***, 17/4. 79,	»	10/4. 84 b.
»	**21/3. 78****, 1/6. 78*.	»	5/5. 82 β, 8/5. 82,	lokal	1/7. 82* α, 12/4. 79,
lokal	20/8. 77 c, 28/4. 81, 22/7. 80,	»	8/5. 78, 30/5. 78 c, 6/6. 83,	»	**11/12. 81** b, 19/9. 79,
»	20/7. 83, **8/12. 83**, **16/10. 79**,	»	23/6. 83, 4/9. 77, 24/5. 76 a,	»	17/4. 76 b.
»	**10/12. 79** β, 17/8. 85** c,	»	27/4. 78, 23/4. 79 c, 2/6. 79* a,		
»	25/4. 80*, 23/4. 76, **14/3. 78**,	»	26/7. 83 a, 10/5. 79*, 23/9. 80* c.		
»	20/7. 76 β, **6/1. 79** β, 15/7. 78,	NW	30/4. 79, 3/8. 83, 16/9. 81* β,		
»	**10/10. 79** β, 19/9. 76* β,	»	4/6. 79, 27/8. 84*.		
»	**11/12. 79*** β, 13/7. 76** β,	lokal	**8/10. 80** b, **22/2. 80** a, **19/12. 78** a,		
»	14/6. 84**.	»	22/9. 83* b, 27/7. 76*, 27/6. 76,		
		»	4/9. 82 β, 13/9. 76, **21/3. 76**,		
		»	27/4. 79, 29/4. 76 c, 6/9. 82*,		
		»	**12/3. 81** c β, 24/7. 76, **6/3. 77**,		
		»	2/8. 83 c β, 1/9. 85 c α, 17/7. 80*,		
		»	21/7. 80 c β, 30/6. 82 c, 19/6. 77,		
		»	29/6. 82.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Tab. **45.** **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	22/4. 81.	SE	31/8. 78 a, 6/6. 81*, 3/6. 79* a,	SE	**14/2. 76, 17/11. 82** b,
SW	23/8. 77*, 12/6. 81, 13/6. 81,	»	**27/10. 78** a, 26/7. 81** a,	»	**31/12. 77** a, 19/5. 79 c,
»	20/8. 78, 31/8. 82 c, **2/12. 80**,	»	**9/1. 77*** a, **16/12. 80**.	»	15/9. 80 a, **16/11. 82** b.
»	**17/12. 85*** *β*, **17/10. 77***,	SW	13/5. 77 b, 27/5. 83*, 21/5. 80,	SW	**14/11. 83** c, 27/6. 82 a,
»	**20/10. 84*** *β*.	»	27/9. 76 a, 22/9. 82 c, 11/7. 76**,	»	18/9. 82, **19/12. 76**,
W	**2/11. 76** *β*, 28/5. 76*, 19/4. 79,	»	24/5. 78 a, 13/9. 81 c, 28/6. 82,	»	25/7. 83 a, 10/6. 84 c,
»	12/8. 83* *β*, **18/11. 81**, **13/3. 83**,	»	22/4. 79.	»	**10/10. 85*** a, 13/9. 82,
»	**16/1. 84****, **22/3. 81** b, **21/10. 83***,	W	22/6. 80, 6/8. 81*, 20/6. 83* c,	»	30/7. 82 c, 11/9. 76.
»	**20/3. 78****, 19/7. 84**, **16/1. 80**,	»	21/7. 83* a, 5/6. 80, 25/7. 76,	W	1/4. 77**, 29/5. 79,
»	**16/1. 81**, **28/3. 83**, 2/9. 78,	»	5/6. 84, 12/6. 76, 19/5. 77 a,	»	25/4. 83, 24/4. 77.
»	**28/2. 83****, 23/6. 84 c.	»	**17/1. 80**, 7/6. 83* b, 25/6. 80*,	NW	10/5. 83 a.
NW	**7/11. 79**, **9/3. 78**.	»	23/8. 76*, 5/9. 83*, 13/4. 76,	lokal	31/8. 81, 4/9. 84 b,
lokal	20/9. 78*, **21/12. 78**, 19/7. 83,	»	28/7. 78, 6/8. 82 c, 27/7. 78 a,	»	**6/12. 79**, **2/12. 76** a,
»	**25/2. 83**** *β*, **17/3. 78**, 6/6. 78.	»	**24/3. 84** *α*, **28/2. 76** a c.	»	16/4. 79, **29/11. 78**.
»	20/7. 84*, **21/10. 85**, **23/3. 84**,	NW	9/5. 85, 13/8. 85 a, 27/7. 84,		
»	8/7. 78.	»	**22/2. 77**.		
		lokal	**14/12. 77**, 15/9. 77* c, 12/5. 82**,		
		»	**30/10. 78** a, **31/3. 82** a, 24/4. 79,		
		»	15/7. 79.		

Tab. **46.** **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	12/4. 76*.	E	27/4. 82.	E	17/9. 80 c.
SW	**28/2. 82** c, **17/3. 76**, **16/10. 84** c,	SE	**20/11. 77** a, 29/9. 83 a.	SE	**11/1. 85** a.
»	2/4. 77, **26/12. 80**, 12/7. 78.	S	9/8. 79*.	S	31/8. 76 a, **28/11. 76** a,
W	**6/11. 79***, **18/10. 84***, 20/5. 78*,	SW	10/9. 79 a, **16/12. 80** a c, **17/2. 85**,	»	20/9. 80, 4/4. 78.
»	12/6. 82**, **15/1. 84*** c, **17/10 84**,	»	9/9. 76, **27/2. 82** b, **25/3. 81**,	SW	22/7. 83 a, 26/8. 77 a,
»	**30/12. 85**, **18/3. 78***, **20/2. 76****,	»	15/7. 83, 18/8. 81, 13/8. 81,	»	**16/3. 79**, 9/8. 81 a,
»	**26/2. 78***, **22/12. 78**, **24/3. 78**,	»	23/6. 77, 31/7. 82 c, 7/8. 83.	»	19/6. 82 a, 8/8. 80,
»	**1/3. 77**.	W	**26/10. 77**, 11/4. 76, 26/4. 81**,	»	**9/10. 85** a.
NW	**2/12. 83**, **21/3. 81**.	«	27/8. 82, 6/7. 79 c, 17/8. 78,	W	**30/11. 78** c, 3/4. 79,
lokal	29/8. 83, **26/3. 83** a, **23/12. 83** *β*.	«	27/8. 76 a, 15/5. 77, 30/9. 82* c.	»	9/8. 80, 25/9. 76 a,
		NW	27/4. 81 c, 4/7. 78*, 11/8. 81**.	»	**17/2. 77**, **18/11. 79**,
		lokal	**4/2. 76***, 24/8. 81 a, **18/2. 85**.	»	**24/12. 82**.
				lokal	25/5. 78, **23/12. 82** b,
				»	**11/11. 78*** a.

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } *β* = Maximum } *γ* = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Tab. 47. Biarritz—Hamburg > +15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**27/11. 82.**	S	**23/12. 77.**	SW	**24/12. 80** a, **31/10. 77.**
W	**1/1. 79****, **2/1. 79**** b, **10/2. 77** c,	SW	**13/10. 81***.	W	**21/12. 81.**
»	**5/12. 85**** c, 16/7. 83, **7/1. 84,**	W	**30/12. 82,** **27/3. 82** c, 27/7. 80 c,	lokal	**20/12. 84** a.
»	**12/12. 84,** **28/12. 77** c, **27/2. 80,**	»	**26/12. 82** c, 11/6. 82, **13/3. 77****,		
»	**19/3. 78,** **12/12. 80*** c,	»	**10/3. 81,** 22/8. 82, **24/1. 78,**		
»	**13/12. 80*** c.	»	**17/2. 82***.		
lokal	**22/1. 78.**	NW	21/6. 85*.		
		lokal	**20/10. 79***.		

Stornoway—Hamburg +5 bis +10 mm.

Tab. 48. Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	29/8. 85, **28/11. 79** *β*.	NE	**9/3. 83.**		
		E	18/4. 81*.		

Tab. 49. Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	17/5. 76, **9/1. 81,** 9/4. 83,	NE	10/4. 80, **25/2. 79.**	E	18/4. 77 b, 3/8. 78,
»	27/4. 80, **12/3. 85,** **14/3. 85,**	E	18/5. 76, 26/6. 76.	»	**22/2. 81,** **15/1. 85.**
»	**8/12. 85***.	SE	13/4. 84.	SE	**29/3. 78.**
E	**14/2. 79.**	W	10/4. 79, **14/1. 81,** 13/5. 76.	W	7/4. 85.
SE	**22/1. 81.**	NW	28/7. 85.	lokal	1/6. 80, **25/10. 81,**
NW	**30/3. 81,** **10/3. 85.**	lokal	3/5. 77, 4/5. 83 b, 11/4. 79,	»	13/4. 79, **16/10. 85.**
lokal	28/4. 80, 29/4. 80, **9/3. 85.**	»	16/5. 80, **19/10. 85.**		

Tab. 50. Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**23/1. 81,** 15/5. 82.	N	16/4 84.	NE	22/4. 83.
E	15/5. 76 c, **29/11. 79.**	NE	15/4. 84, 19/4. 77, **30/10. 81***,	SE	**19/1. 81.**
SE	**23/3. 85.**	»	26/9. 85 c, 9/4. 80*.	SW	**8/11. 76.**
S	**5/10 80.**	E	2/6. 80 b, 20/9. 82 b.	W	4/8. 78.
SW	12/4. 77, 28/5. 84.	SE	**22/11. 84***, 21/4. 79.	NW	16/6. 80.
W	6/5. 79.	SW	**1/11. 79****, 12/8. 80 *α*, 5/5. 80,	lokal	**9/11. 76,** 29/6. 85,
		»	**10/10. 80** b.	»	**10/1. 76,** 4/5. 80.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +5 bis +10 mm.)

Fortsetz. Tab. 50. **(Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NW	14/5. 82 c, 18/9. 77, 8/8. 82,	W	**10/12. 78**, 28/7. 83 c, 6/5. 80,		
»	10/6. 85, **21/1. 81**.	»	14/5. 76, 10/5. 80, 17/8. 80,		
lokal	26/4. 80, **8/1. 81**, 7/5. 80,	»	13/8. 80 *α*.		
»	**17/11. 84**.	NW	9/5. 80, **23/2. 77**, 10/5. 81,		
		»	31/7. 85, 1/8. 85 c, 23/5. 77.		
		lokal	**6/10. 80** a, **20/10. 85** c, 26/6. 85*.		

Tab. 51. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	8/5. 80, 15/6. 84**.	NE	**7/10. 80** c, 29/4. 79, **1/12. 79**,	E	9/5. 83 a, 28/5. 79,
E	**11/12. 78** c.	»	3/8. 85, 12/4. 85.	»	**28/10. 81** c.
SE	**5/11. 78** c.	E	6/4. 83.	SE	**6/12. 82** b.
SW	3/5. 83, **6/10. 83**, **19/3. 85**.	SE	1/5. 79.	S	**8/2. 76**.
W	**24/12. 78** c, 20/6. 84, 7/8. 82,	SW	28/9. 76 a, 11/5. 77, **31/10. 78** c,	SW	**17/11. 78** a, 4/5. 85 b,
»	**3/10. 80** c, **1/11. 78** c, 13/7. 78.	»	**1/3. 85***, 30/8. 85.	»	12/8. 77 b.
NW	22/9. 77, **24/3. 83**, **9/12. 85**.	W	**17/3. 79** a, 3/6. 80*, 18/4. 79,	W	15/4. 82, **24/2. 79** c,
lokal	**4/10. 80** *β*, **18/10. 85**, **14/10. 80**.	»	30/4. 76, 3/9. 81, **6/3. 85** b,	»	4/9. 81, **13/1. 81** b.
		»	15/6. 85*, 11/6. 83, **17/10. 85** c.	NW	**6/10. 81**.
		NW	8/6. 81, 2/8. 85 c, **5/10. 84** *α*,	lokal	9/6. 76, **30/11. 82** b,
		»	8/4. 80, 14/8. 80, 17/6. 84,	»	**7/2. 76**, 30/6. 85,
		»	10/4. 83.	»	29/7. 78.
		lokal	14/7. 78, 30/7. 78, 30/9. 83 a,		
		»	**9/10. 80**, 21/4. 81 c, **22/1. 80**,		
		»	**20/12. 78** c, 6/5. 84*, 5/8. 85,		
		»	29/4. 77 b, **30/11. 79**, 11/9. 81,		
		»	**24/11. 79**, **14/10. 85** a.		

Tab. 52. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**2/11. 78**.	SE	**8/12. 78** b.	SE	**16/11. 78** a, 3/5. 81.
SE	**21/1. 76***.				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, *α* = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum, *β* = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum, *γ* = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal“ in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Fortsetz. Tab. 43. **(Biarritz—Hamburg −0 bis −5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	17/7. 76* β, **30/1. 82**, 31/5. 82,	lokal	1/6. 81, 16/5. 83, **12/1. 81** a,		
»	**26/2. 81**, **15/3. 78**, 30/9. 80 β,	»	13/5. 80, **23/11. 79**, **14/3. 81**,		
»	19/9. 84 α, 8/5. 83, **11/10. 79** β,	»	**10/11. 76**, **4/2. 79** b, **11/10. 80**,		
»	28/6. 76*, **20/1. 80** β, 18/8. 77 β,	»	28/4. 84* b, 23/8. 80,		
»	**12/10. 79**** β, **1/2. 78**, 18/6. 80,	»	18/9. 84*, 6/5. 85* a, 7/9. 77*,		
»	**8/10. 79** β, 9/8. 82, **23/3. 76**,	»	**18/1. 80**, **12/11. 82** c, 11/4. 78,		
»	26/8. 85 β, **23/1. 80***.	»	15/4 79, 18/8. 80, 16/8. 80,		
		»	**23/12. 85** c, **26/11. 78** a,		
		»	14/6. 78, 16/7. 80*.		

Tab. 44. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**24/10. 80*** β.	N	**12/10. 80.**	NE	**23/12. 81**, 26/4. 84.
NE	3/5. 79, **23/11. 85** b.	NE	31/8. 85 c.	E	**8/12. 82** b, **7/12. 82** b,
E	29/6. 76*.	E	13/7. 80*, 9/5. 79*, 20/5. 80*,	»	10/4. 77 b,
SE	19/8. 78, 3/9. 77* b.	»	30/8. 81 a, **18/11. 78** c, **22/10. 85**.	SE	**11/1. 79**, **24/10. 85** b,
SW	26/6. 80, 31/5. 76*, 16/7. 81*,	SE	2/5. 81 a, 18/9. 85.	»	**17/3. 83**.
»	21/7. 85, 21/9. 83, **20/3. 81***,	S	20/7. 80* β.	S	14/5. 77, **21/3. 77** b.
»	**14/11. 85****, 8/7. 77.	SW	17/7. 79, 15/8. 80, 15/9. 81 c β,	SW	**30/1. 78**, 11/8. 77 a,
W	20/9. 76 c β, **18/10. 77** β, 2/6. 78,	»	13/7. 85*, 22/4. 76*, 23/5. 79 a,	»	**16/3. 83** a, 24/8. 78 b,
»	21/6. 83, 17/8. 77*, **2/2. 78**,	»	9/6. 83*, 10/6. 83, 18/7. 79*,	»	15/8. 77, **14/11. 78** b.
»	**1/3. 83**, **15/3. 83**, 21/8. 78,	»	**2/10. 77**, 20/5. 84, 30/7. 84 c,	W	9/5. 77, 9/4. 79 b,
»	**14/11. 79** c α, **4/11. 76** β,	»	6/7. 77* a, 13/6. 78, 11/4. 84*,	»	**27/3. 78** a, 10/5. 77,
»	**11/2. 78**, **12/12. 78**, **25/3. 83**,	»	30/4. 83.	»	3/5. 85, **9/12. 78**.
»	**12/12. 79** β, 24/8. 85.	W	25/9. 77, **4/10. 82**, 21/7. 81**,	NW	9/6. 85, **11/12. 82** b,
NW	**2/3. 81** a β, **2/10. 78** β, **9/10. 77**,	»	23/8. 83*, **18/11. 80***, 17/4. 79,	»	10/4. 84 b.
»	**21/3. 78****, 1/6. 78*.	»	5/5. 82 β, 8/5. 82,	lokal	1/7. 82* α, 12/4. 79.
lokal	20/8. 77 c, 28/4. 81, 22/7. 80,	»	8/5. 78, 30/5. 78 c, 6/6. 83,	»	**11/12. 81** b, 19/9. 79,
»	20/7. 83, **8/12. 83**, **16/10. 79**,	»	23/6. 83, 4/9. 77, 24/5. 76 a,	»	17/4. 76 b.
»	**10/12. 79** β, 17/8. 85** c,	»	27/4. 78, 23/4. 79 c, 2/6. 79* a,		
»	25/4. 80*, 23/4. 76, **14/3. 78**,	»	26/7. 83 a, 10/5. 79*, 23/9. 80* c.		
»	20/7. 76 β, **6/1. 79** β, 15/7. 78,	NW	30/4. 79, 3/8. 83, 16/9. 81* β,		
»	**10/10. 79** β, 19/9. 76* β,	»	4/6. 79, 27/8. 84*.		
»	**11/12. 79*** β, 13/7. 76** β,	lokal	**8/10. 80** b, **22/2. 80** a, **19/12. 78** a,		
»	14/6. 84**.	»	22/9. 83* b, 27/7. 76*, 27/6. 76,		
		»	4/9. 82 β, 13/9. 76, **21/3. 76**,		
		»	27/4. 79, 29/4. 76 c, 6/9. 82*,		
		»	**12/3. 81** c β, 24/7. 76, **6/3. 77**,		
		»	2/8. 83 c β, 1/9. 85 c α, 17/7. 80*,		
		»	21/7. 80 c β, 30/6. 82 c, 19/6. 77,		
		»	29/6. 82.		

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Tab. 45. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	22/4. 81.	SE	31/8. 78 a, 6/6. 81*, 3/6. 79* a,	SE	**14/2. 76, 17/11. 82** b,
SW	23/8. 77*, 12/6. 81, 13/6. 81,	»	**27/10. 78** a, 26/7. 81** a,	»	**31/12. 77** a, 19/5. 79 c,
»	20/8. 78, 31/8. 82 c, **2/12. 80,**	»	**9/1. 77*** a, **16/12. 80.**	»	15/9. 80 a, **16/11. 82** b.
»	**17/12. 85*** *β*, **17/10. 77***,	SW	13/5. 77 b, 27/5. 83*, 21/5. 80,	SW	**14/11. 83** c, 27/6. 82 a,
»	**20/10. 84*** *β*.	»	27/9. 76 a, 22/9. 82 c, 11/7. 76**,	»	18/9. 82, **19/12. 76,**
W	**2/11. 76** *β*, 28/5. 76*, 19/4. 79,	»	24/5. 78 a, 13/9. 81 c, 28/6. 82,	»	25/7. 83 a, 10/6. 84 c,
»	12/8. 83* *β*, **18/11. 81, 13/3. 83,**	»	22/4. 79.	»	**10/10. 85*** a, 13/9. 82,
»	**16/1. 84****, **22/3. 81** b, **21/10. 83***,	W	22/6. 80, 6/8. 81*, 20/6. 83* c,	»	30/7. 82 c, 11/9. 76.
»	**20/3. 78****, 19/7. 84**, **16/1. 80,**	»	21/7. 83* a, 5/6. 80, 25/7. 76,	W	1/4. 77**, 29/5. 79,
»	**16/1. 81, 28/3. 83,** 2/9. 78,	»	5/6. 84, 12/6. 76, 19/5. 77 a,	»	25/4. 83, 24/4. 77.
»	**28/2. 83****, 23/6. 84 c.	»	**17/1. 80,** 7/6. 83* b, 25/6. 80*,	NW	10/5. 83 a.
NW	**7/11. 79, 9/3. 78.**	»	23/8. 76*, 5/9. 83*, 13/4. 76,	lokal	31/8. 81, 4/9. 84 b,
lokal	20/9. 78*, **21/12. 78,** 19/7. 83,	»	28/7. 78, 6/8. 82 c, 27/7. 78 a,	»	**6/12. 79, 2/12. 76** a,
»	**25/2. 83**** *β*, **17/3. 78,** 6/6. 78,	»	**24/3. 84** *α*, **28/2. 76** a c.	»	16/4. 79, **29/11. 78.**
»	20/7. 84*, **21/10. 85, 23/3. 84,**	NW	9/5. 85, 13/8. 85 a, 27/7. 84,		
»	8/7. 78.	»	**22/2. 77.**		
		lokal	**14/12. 77,** 15/9. 77* c, 12/5. 82**,		
		»	**30/10. 78** a, **31/3. 82** a, 24/4. 79,		
		»	15/7. 79.		

Tab. 46. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	12/4. 76*.	E	27/4. 82.	E	17/9. 80 c.
SW	**28/2. 82** c, **17/3. 76, 16/10. 84** c,	SE	**20/11. 77** a, 29/9. 83 a.	SE	**11/1. 85** a.
»	2/4. 77, **26/12. 80,** 12/7. 78.	S	9/8. 79*.	S	31/8. 76 a, **28/11. 76** a,
W	**6/11. 79*, 18/10. 84***, 20/5. 78*,	SW	10/9. 79 a, **16/12. 80** a c, **17/2. 85,**	»	20/9. 80, 4/4. 78.
»	12/6. 82**, **15/1. 84*** c, **17/10 84,**	»	9/9. 76, **27/2. 82** b, **25/3. 81,**	SW	22/7. 83 a, 26/8. 77 a,
»	**30/12. 85, 18/3. 78*, 20/2. 76****,	»	15/7. 83, 18/8. 81, 13/8. 81,	»	**16/3. 79,** 9/8. 81 a,
»	**26/2. 78*, 22/12. 78, 24/3. 78,**	»	23/6. 77, 31/7. 82 c, 7/8. 83.	»	19/6. 82 a, 8/8. 80,
»	**1/3. 77.**	W	**26/10. 77,** 11/4. 76, 26/4. 81**,	»	**9/10. 85** a.
NW	**2/12. 83, 21/3. 81.**	«	27/8. 82, 6/7. 79 c, 17/8. 78,	W	**30/11. 78** c, 3/4. 79,
lokal	29/8. 83, **26/3. 83** a, **23/12. 83** *β*.	«	27/8. 76 a, 15/5. 77, 30/9. 82* c.	»	9/8. 80, 25/9. 76 a,
		NW	27/4. 81 c, 4/7. 78*, 11/8. 81**.	»	**17/2. 77, 18/11. 79,**
		lokal	**4/2. 76***, 24/8. 81 a, **18/2. 85.**	»	**24/12. 82.**
				lokal	25/5. 78, **23/12. 82** b,
				»	**11/11. 78*** a.

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4. ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } *β* = Maximum } *γ* = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +0 bis +5 mm.)

Tab. 47. Biarritz—Hamburg > +15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	**27/11. 82.**	S	**23/12. 77.**	SW	**24/12. 80** a, **31/10. 77.**
W	**1/1. 79****, **2/1. 79**** b, **10/2. 77** c,	SW	**13/10. 81***.	W	**21/12. 81.**
»	**5/12. 85**** c, 16/7. 83, **7/1. 84,**	W	**30/12. 82, 27/3. 82** c, 27/7. 80 c,	lokal	**20/12. 84** a.
»	**12/12. 84, 28/12. 77** c, **27/2. 80,**	»	**26/12. 82** c, 11/6. 82, **13/3. 77****,		
»	**19/3. 78, 12/12. 80*** c,	»	**10/3. 81,** 22/8. 82, **24/1. 78,**		
»	**13/12. 80*** c.	»	**17/2. 82***.		
lokal	**22/1. 78.**	NW	21/6. 85*.		
		lokal	**20/10. 79***.		

Stornoway—Hamburg +5 bis +10 mm.

Tab. 48. Biarritz—Hamburg —10 bis —15 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	29/8. 85, **28/11. 79** β.	NE	**9/3. 83.**		
		E	18/4. 81*.		

Tab. 49. Biarritz—Hamburg —5 bis —10 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	17/5. 76, **9/1. 81,** 9/4. 83,	NE	10/4. 80, **25/2. 79.**	E	18/4. 77 b, 3/8. 78,
»	27/4. 80, **12/3. 85, 14/3. 85,**	E	18/5. 76, 26/6. 76.	»	**22/2. 81, 15/1. 85.**
»	**8/12. 85***.	SE	13/4. 84.	SE	**29/3. 78.**
E	**14/2. 79.**	W	10/4. 79, **14/1. 81,** 13/5. 76.	W	7/4. 85.
SE	**22/1. 81.**	NW	28/7. 85.	lokal	1/6. 80, **25/10. 81,**
NW	**30/3. 81, 10/3. 85.**	lokal	3/5. 77, 4/5. 83 b, 11/4. 79,	»	13/4. 79, **16/10. 85.**
lokal	28/4. 80, 29/4. 80, **9/3. 85.**	»	16/5. 80, **19/10. 85.**		

Tab. 50. Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**23/1. 81,** 15/5. 82.	N	16/4 84.	NE	22/4. 83.
E	15/5. 76 c, **29/11. 79.**	NE	15/4. 84, 19/4. 77, **30/10. 81***,	SE	**19/1. 81.**
SE	**23/3. 85.**	»	26/9. 85 c, 9/4. 80*.	SW	**8/11. 76.**
S	**5/10 80.**	E	2/6. 80 b, 20/9. 82 b.	W	4/8. 78.
SW	12/4. 77, 28/5. 84.	SE	**22/11. 84***, 21/4. 79.	NW	16/6. 80.
W	6/5. 79.	SW	**1/11. 79****, 12/8. 80 α, 5/5. 80,	lokal	**9/11. 76,** 29/6. 85,
		»	**10/10. 80** b.	»	**10/1. 76,** 4/5. 80.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +5 bis +10 mm.)

Fortsetz. Tab. 50. **(Biarritz—Hamburg —0 bis —5 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NW	14/5. 82 c, 18/9. 77, 8/8. 82,	W	**10/12. 78**, 28/7. 83 c, 6/5. 80,		
»	10/6. 85, **21/1. 81**.	»	14/5. 76, 10/5. 80, 17/8. 80,		
lokal	26/4. 80, **8/1. 81**, 7/5. 80,	»	13/8. 80 *α*.		
»	**17/11. 84**.	NW	9/5. 80, **23/2. 77**, 10/5. 81,		
		»	31/7. 85, 1/8. 85 c, 23/5. 77.		
		lokal	**6/10. 80** a, **20/10. 85** c, 26/6. 85*.		

Tab. 51. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	8/5. 80, 15/6. 84**.	NE	**7/10. 80** c, 29/4. 79, **1/12. 79**,	E	9/5. 83 a, 28/5. 79,
E	**11/12. 78** c.	»	3/8. 85, 12/4. 85.	»	**28/10. 81** c.
SE	**5/11. 78** c.	E	6/4. 83.	SE	**6/12. 82** b.
SW	3/5. 83, **6/10. 83**, **19/3. 85**.	SE	1/5. 79.	S	**8/2. 76**.
W	**24/12. 78** c, 20/6. 84, 7/8. 82,	SW	28/9. 76 a, 11/5. 77, **31/10. 78** c,	SW	**17/11. 78** a, 4/5. 85 b,
»	**3/10. 80** c, **1/11. 78** c, 13/7. 78.	»	**1/3. 85***, 30/8. 85.	»	12/8. 77 b.
NW	22/9. 77, **24/3. 83**, **9/12. 85**.	W	**17/3. 79** a, 3/6. 80*, 18/4. 79,	W	15/4. 82, **24/2. 79** c,
lokal	**4/10. 80** *β*, **18/10. 85**, **14/10. 80**.	»	30/4. 76, 3/9. 81, **6/3. 85** b,	»	4/9. 81, **13/1. 81** b.
		»	15/6. 85*, 11/6. 83, **17/10. 85** c.	NW	**6/10. 81**.
		NW	8/6. 81, 2/8. 85 c, **5/10. 84** *α*,	lokal	9/6. 76, **30/11. 82** b,
		»	8/4. 80, 14/8. 80, 17/6. 84,	»	**7/2. 76**, 30/6. 85,
		»	10/4. 83.	»	29/7. 78.
		lokal	14/7. 78, 30/7. 78, 30/9. 83 a,		
		»	**9/10. 80**, 21/4. 81 c, **22/1. 80**,		
		»	**20/12. 78** c, 6/5. 84*, 5/8. 85,		
		»	29/4. 77 b, **30/11. 79**, 11/9. 81,		
		»	**24/11. 79**, **14/10. 85** a.		

Tab. 52. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	**2/11. 78**.	SE	**8/12. 78** b.	SE	**16/11. 78** a, 3/5. 81.
SE	**21/1. 76***.				

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum, **α** = Maximum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. **b** = Minimum, *β* = Maximum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. **c** = Minimum, *γ* = Maximum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +5 bis +10 mm.)

Fortsetz. Tab. 52. **(Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.)**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SW	2/7. 78, **18/3. 85****, 18/5. 85,	SW	**7/12. 78**, 26/5. 76, 22/8. 85 c,	SW	5/5. 81 a.
»	**26/3. 81**, **30/10. 76***, 20/9. 77.	»	**27/10. 80** b, 7/6. 81, 11/5. 85,	W	**11/2. 76**, **26/2. 79**,
«	**26/12. 85**.	»	**2/10. 83** c, **26/2. 84** c, **25/3. 78**,	»	**5/3. 85**, 11/4. 85 c,
W	**10/1. 78**, **22/3. 85**, 11/6. 81,	»	**23/12. 78**, **27/3. 83** c, **21/11. 82** c.	»	10/4. 85, 16/9. 80 a b,
»	**14/10. 79**, **14/3. 79**, 16/6. 84,	W	20/11. 84, 27/7. 83 c, 6/9. 84*,	»	16/6. 83 a, 21/7. 79 a.
»	**4/11. 79***.	»	4/8. 77, **4/11. 78**, **14/3. 83**,	lokal	12/9. 76, **20/11. 76** a,
NW	4/8. 82, **13/10. 80****, 18/6. 84,	»	30/6. 78, 16/7. 79 c, 23/9. 83,		**4/12. 78**, 12/9. 81 c.
»	20/5. 83 c.	»	8/6. 84*, 9/6. 84 a, 21/6. 84,		
lokal	**7/12. 85***, **31/10. 80**** c β, 1/6. 85,	»	**29/11. 84** c, 2/9. 76, **26/1. 78** c,		
»	24/8. 76, **23/3. 78**, **26/11. 84**,	»	**7/3. 77** a, 23/8. 85 c.		
»	25/9. 85, **3/11. 78**, **19/10. 80** c,	NW	12/4. 83, 25/8. 76*, 7/7. 77,		
»	**14/1. 80**, **22/3. 78**.	»	15/5. 79 a, 8/6. 81, 2/5. 76 c.		
		lokal	**26/10. 80**, 23/9. 77, 25/5. 76*,		
		»	10/8. 79 c, 15/5. 80*.		

Tab. 53. **Biarritz—Hamburg +10 bis +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
SE	**6/12. 85**** b.	SW	29/9. 76, 5/7. 80, 1/9. 78, **7/11. 78**,	SE	**12/11. 83** c.
SW	17/5. 85 c, **2/1. 77**, 1/7. 78,	»	27/7. 81 c, 3/8. 82*, 16/8. 83,	SW	**27/10. 84****.
»	27/5. 76.	»	26/7. 82, **31/12. 80***.	W	**28/10. 80**, **6/2. 81**,
W	10/9. 76* c, **12/2. 81**, **1/10. 78**,	W	5/6. 78, **2/10. 80**, 19/5. 83,	»	26/4. 82 a, **18/12. 77**,
»	**4/1. 79**, **14/10. 84**, **5/1. 79**.	»	**5/10. 83**, 23/7. 79 c, 11/4. 77,	»	29/7. 83 c, 5/9. 84 a,
lokal	**11/3. 79**, 10/6. 81 c.	»	**9/11. 78***, **10/10. 84** a, 9/9. 81,	»	**1/3. 81** c.
		»	7/5. 85 c, **6/12. 78**, **15/1. 80**,	NW	4/7. 80, **11/10. 85** b.
		»	**17/1. 78***, 4/6. 84 b, **4/10. 84** c.		
		lokal	**21/12. 84**.		

Tab. 54. **Biarritz—Hamburg > +15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
W	**15/11. 80****, **3/1. 83****, 11/7. 79,	SW	30/8. 82 c, **5/3. 77**, 15/6. 82,	SW	18/4. 82 a, **10/11. 80**,
»	**9/12. 80****, **24/2. 76** c, **21/3. 85**.	»	12/7. 82*, **18/10. 79**, 13/6. 82,	»	**12/2. 79**.
lokal	**27/2. 77**.	»	**29/10. 78** a, **28/11. 82** c.	W	**11/11. 83** a, **9/2. 81** c,
		W	10/7. 79, 18/7. 83, **19/12. 83**,	»	**12/12. 83** a, **31/3. 78**,
		»	**25/12. 80**, **25/2. 84**, **28/11. 84**,	»	**18/2. 79**.
		»	**21/12. 80** c, **23/11. 77**, **25/12. 77**.		
		lokal	**25/1. 78**.		

Digitized by Google

Stornoway—Hamburg +10 bis +15 mm.

Tab. 55. **Biarritz—Hamburg −10 bis −15 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
		W	2/4. 81.		

Tab. 56. **Biarritz—Hamburg −5 bis −10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
lokal	**27/11. 79.**	NE	14/4. 84, **22/3. 76** c.	SW	**12/10. 85** c.

Tab. 57. **Biarritz—Hamburg −0 bis −5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	20/4. 81 c.	E	1/5. 83.	SW	**14/1. 85.**
NE	13/4. 85.	SW	**8/3. 83.**	lokal	21/9. 82, 23/4. 83.
NW	9/5. 81.	NW	19/4. 81 c.		

Tab. 58. **Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
NE	7/5. 79.	N	17/9. 77.	SE	**28/10. 82** b.
E	15/4. 80.	NE	**29/10. 81** c.	S	19/9. 82 b.
SW	**15/11. 85,** 2/5. 83.	SW	1/5. 76, 10/9. 81, 21/9. 77 c.	SW	5/9. 81*, 21/8. 85,
NW	1/5. 77, **3/11. 79.**	W	22/5. 77, 20/5. 77, **19/3. 76** c.	»	19/8. 85 c.
lokal	**10/1. 81, 19/11. 84, 9/1. 78.**	lokal	2/9. 81**, 24/9. 77, **8/3. 77.**	W	25/4. 78 b.
				lokal	20/8. 85.

Tab. 59. **Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.**

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > −5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
N	**31/10. 76.**	NE	1/9. 81.	W	**5/12. 82, 13/1. 85.**
W	**11/3. 83, 15/10. 79,** 19/7. 76 β,	SW	18/8. 85 c.	NW	9/4. 85.
»	**1/11. 76, 5/12. 83***.	W	**6/2. 76,** 21/5. 77, **5/2. 76,** 26/4. 78.	lokal	10/6. 76 c, 15/6. 80,
NW	16/6. 82, **10/12. 85** b.	NW	**25/12. 84,** 30/4. 77.		
lokal	**3/2. 78** c, 19/9. 77.	lokal	9/6. 81 c, **8/11. 80, 13/11. 83** c,		
		»	**8/1. 78** b, **20/3. 76.**		

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie Hamburg—Stornoway. b = Minimum } auf der Linie Hamburg—Biarritz. c = Minimum } auf der Linie Hamburg—Helsingfors.
α = Maximum } β = Maximum } γ = Maximum }

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal" in dieser Spalte.

Digitized by Google

(Stornoway—Hamburg +10 bis +15 mm.)

Tab. 60. Biarritz—Hamburg > +10.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
S	**6/11. 78** c.	SE	**4/10. 83** a b.	S	**6/11. 76** c.
SW	**1/10. 76** b, **13/10. 84** c, **19/2. 82.**	SW	**25/11. 77**, **15/10. 81.**	SW	16/5. 81 a, 29/5. 78,
W	**29/10. 85**, **16/10. 81**, **18/3. 76**,	W	**22/3. 82**** b, **5/12. 78**, **23/11. 84**,	»	**11/11. 82**, **7/10. 85** c,
»	**1/11. 80** c, **26/2. 77.**	»	**11/2. 81** c, **12/1. 84** c, **24/1. 84**,	»	**11/10. 84** a, **12 11. 79.**
NW	13/3. 79.	»	**31/1. 77** c, **14/12. 80** c.	W	22/7. 79 a, 1/9. 76.
lokal	**1/12. 83.**	NW	16/9. 77 c, 5/8. 82 c.	NW	10/6. 82.

Stornoway—Hamburg > +15 mm.

Tab. 61. Biarritz—Hamburg +0 bis +5 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
		W	**18/11. 84**, **13/11. 79** c.	W	**26/1. 77** b.
		lokal	**2/11. 79** c.	lokal	8/4. 85 b.

Tab. 62. Biarritz—Hamburg +5 bis +10 mm.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
S	**2/2. 84.**	NE	**13/10. 85** a c.	SE	**21/11. 84** b.
W	**7/3. 83**, **17/12. 83** c.	lokal	**6/12. 83.**	NW	**21/10. 80** c.
				lokal	**28/11. 78.**

Tab. 63. Biarritz—Hamburg > +10.

Alpen-Vorld.	Helsingfors—Hamburg > —5 mm	Alpen-Vorld	Helsingfors—Hamburg < ±5 mm	Alpen-Vorld.	Hels.—Hbg. > +5 mm
W	**28/2. 77**, **8/10. 77**, **12/3. 78** c,	SW	**19/11. 80** b, **12/10. 84** c, **16/12. 83**,	S	**15/11. 78.**
»	**21/10. 79** c, **8/3. 78***.	»	**6/3. 83** c.	SW	**21/2. 77.**
NW	**13/3. 78.**	W	**12/3. 83.**	W	**29/10. 80**, **4/12. 83** c,
		lokal	**12/1. 85** c.	«	**20/1. 81.**
				lokal	4/6. 80, **29/10. 82** a,
				»	**7/11. 76**, **30/3. 78.**

* Wind im Skagerrak (Oxö) SSW—W, Stärke 1—4, ** Desgl. Stärke > 5.

a = Minimum } auf der Linie **b** = Minimum } auf der Linie **c** = Minimum } auf der Linie
α = Maximum } Hamburg—Stornoway. β = Maximum } Hamburg—Biarritz. γ = Maximum } Hamburg—Helsingfors

In der Rubrik Alpen-Vorland ist die Windrichtung zu München angegeben, wenn sie von derjenigen zu Friedrichshafen nicht mehr als 8 Strich abwich; war der Unterschied grösser, so steht „lokal“ in dieser Spalte.

Berichtigungen.

Auf Seite 9, Tab. 17, > —5 mm unter S: 6/2. 83* β soll heissen: ..... 6/2. 83 ohne Zeichen.
„ „ 18, „ 35, < ± 5 mm „ SW: 16/9. 77 c „ „ : > —5, NW, 10/9. 77.
„ „ 20, „ 37, > —5 mm „ W: 8/5. 84 „ „ : ..... 8/5. 85.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIII. Jahrgang 1890.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 5.

Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der deutschen Küste.

Von

Prof. Dr. **W. J. van Bebber,**

Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte.

Mit einer Steindruck-Tafel.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 5.

Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der deutschen Küste.

Von Prof. Dr. **W. J. van Bebber,**
Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte.

Ueber die Windverhältnisse an der deutschen Küste liegen zwar einige Zusammenstellungen für eine Reihe von Küstenorten vor, jedoch sind umfassende vergleichende Untersuchungen nicht gemacht worden, aus welchen wir uns ein detaillirtes Bild verschaffen könnten. Insbesondere sind Zusammenstellungen und Untersuchungen über Windstärken mit gleichzeitiger Rücksichtnahme auf Windrichtung so gut wie gar nicht angestellt worden.

Um diese Lücke gewissermaassen auszufüllen, habe ich mich der Arbeit unterzogen, an der Hand der Beobachtungen, welche an den Stationen der Seewarte Borkum, Keitum, Hamburg, Wustrow, Kolbergermünde, Neufahrwasser und Memel während des 6jährigen Zeitraumes 1878—1883 angestellt wurden, sowohl in Bezug auf Windrichtung als auch auf Windstärke, möglichst eingehend zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchung sind im Folgenden niedergelegt worden.

Sowohl die Richtung als auch die Stärke des Windes sind von der **Luftdruckvertheilung** in der bekannten Weise abhängig und daher empfiehlt es sich, die Luftdruckvertheilung für den in Betrachtf allenden 6jährigen Zeitraum zunächst zu besprechen. Die beigefügten Karten veranschaulichen die Vertheilung des Luftdruckes in den Jahreszeiten. Die daselbst eingeschriebenen Zahlen bedeuten die Abweichungen vom langjährigen (30jährigen) Mittel. *(siehe Fig. 1, 2, 3, 4.)*

Aus diesen Luftdruckkarten geht hervor, dass die mittlere Druckvertheilung in den verschiedenen Jahreszeiten des betreffenden Zeitraumes von den normalen Verhältnissen wenig abweicht; im Winter und Frühjahr ist der Luftdruck in dem 6jährigen Zeitraume in unseren Gegenden etwas höher, im Sommer und Herbst etwas niedriger, als es den vieljährigen Durchschnittswerthen entspricht. Dabei findet im Winter eine geringe Abschwächung, im Sommer und Herbst eine geringe Verstärkung der Gradienten nach Nordwesten hin statt.

Nach Hann (Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa) steigt über dem Atlantischen Ozean der Luftdruck am Ausgange des Winters und im Frühjahre etwa von Mitte Januar bis Mitte Mai, im Sommer und Herbst dagegen fällt er, nur der November macht eine Ausnahme durch eine kurze, aber erhebliche Zunahme des Luftdruckes. Im Südwesten Europas verhält sich die Sache ziemlich umgekehrt: der Luftdruck sinkt am Ausgange des Winters und im Frühlinge, und steigt im Sommer und Herbst mehr als er sinkt. Ueber dem Kontinente Europas (S, E, NE) sind die Aenderungen des Luftdruckes jenen über dem Nordatlantischen Ozean geradezu entgegengesetzt, nur das Sinken des Luftdruckes vom Mai zum Juni und vom Juni zum Juli ist gemeinsam. Besonders bemerkenswerth ist der Gegensatz in der Luftdruckänderung vom Oktober und November.

Unsere Luftdruckkarten (Figuren 1, 2, 3, 4) zeigen im Winter und Herbst eine entschiedene Abnahme des Luftdruckes nach Norden und nach Nordwesten hin, im Sommer eine Umbiegung der Isobaren über dem Kontinente nach Südosten, während die mittlere Luftdruckvertheilung im Frühjahre eine sehr gleichmässige ist. Diese gleichmässige mittlere Luftdruckvertheilung im Frühjahre berechtigt indessen nicht zu dem Schlusse, dass im Frühjahre auch die Luftbewegung eine schwache sein müsse, indem ja die Luftdruckmittel aus der Verbindung von barometrischen Minima und Maxima zusammengesetzt sind, welch' letztere zu dieser Jahreszeit nicht selten, insbesondere über Nordwesteuropa, auftreten und längere Zeit verweilen, eine Erscheinung, die mit den Kälterückfällen in unseren Gegenden in der Frühlingszeit in nahem Zusammenhang steht.

Digitized by Google

Zur Ableitung von Mittelwerthen an den deutschen Küsten wurden die Aufzeichnungen an den Normalbeobachtungs-Stationen bezw. Signalstellen der Seewarte Borkum, Keitum, Hamburg, Wustrow, Kolbergermünde, Neufahrwasser und Memel benutzt und zwar für den Zeitraum 1878—1883. Diese genannten Stationen liegen alle ziemlich frei an der Küste, nur Neufahrwasser scheint etwas stark von der Nachbarschaft beeinflusst. Die Beobachtungen beziehen sich alle auf die Termine 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m.

Stellen wir zunächst sämmtliche an den drei Terminen angestellten Beobachtungen der **Windrichtungen**, geordnet nach 16 Strichen der Windrose, für die einzelnen Jahreszeiten zusammen, so gelangen wir zu folgender Tabelle für die Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen (alle Werthe sind, wie auch im Folgenden, wenn nichts anderes bemerkt wird, in absoluten Zahlen ausgedrückt).

Häufigkeit der Winde (1878—1883). Tabelle I.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille
Borkum.																	
Winter	36	38	46	62	**133**	103	88*	110	152	151	**259**	159	101	74	30*	32	49
Frühling	97	84	116	**151**	144	82	68	51*	73	69	146	**178**	118	96	65*	74	44
Sommer	91	56*	63	**81**	64	58	61	56*	89	102	175	182	**238**	173	83	68	16
Herbst	44	33*	62	76	**137**	91	99	71*	130	184	**205**	152	96	106	50	59	43
Jahr	268	211*	287	370	**478**	334	316	288*	444	506	**785**	671	553	449	228	233	152
Keitum.																	
Winter	45*	70	68	80	**91**	85	81	78	77*	92	155	**211**	161	78	89	62	100
Frühling	82*	83	95	87	104	**141**	74	47	39*	63	123	**175**	144	118	120	126	35
Sommer	50	39	45	36*	50	**84**	51	36	35*	69	181	**221**	196	172	181	154	56
Herbst	59*	60	**114**	83	85	103	81	77*	100	90	165	**167**	125	76	104	94	55
Jahr	236*	252	322	286	330	**413**	287	238*	251	314	624	**774**	626	444	494	436	246
Hamburg.																	
Winter	39	53	54	51	97	119	**211**	62	45*	52	186	209	**151**	85	127	34*	48
Frühling	69	84	145	103	127	104	**157**	45	28*	37	127	140	105	115	**174**	66	30
Sommer	43	39*	68	56	56	70	**135**	43*	52	69	**210**	207	146	148	**222**	52	40
Herbst	37*	44	74	76	90	95	**161**	76*	81	80	**234**	184	121	62	117	46	60
Jahr	188*	220	341	286	370	388	**664**	226	206*	238	**757**	740	523	410	640	198	178
Wustrow.																	
Winter	70	41	86	55	100	84	**241**	82*	93	70	**251**	97	111	111	84	30*	17
Frühling	93	56	189	125	136	91	**126**	39*	59	34	**187**	99	127	116	112	39*	28
Sommer	84	39*	98	58	83	49	**114**	43*	97	57	**222**	146	202	180	120	42	22
Herbst	58	35*	73	65	119	76	**206**	77*	170	99	**257**	68	77	85	108	43	22
Jahr	305	171	446	303	438	300	**687**	241*	419	260	**917**	410	517	492	424	154*	89
Kolbergerm.																	
Winter	61	52	36*	36	73	108	**132**	101	120	106	137	168	**184**	108	94	64	43
Frühling	76	78	155	199	**172**	67	83	33	62	61	70	88	**161**	97	93	62*	99
Sommer	70	49*	94	115	**152**	29*	40	33	62	47	106	98	**199**	163	169	87	143
Herbst	48	35*	52	76	**112**	94	**140**	86	128	103	**185**	151	122	87	73	58	88
Jahr	255	214*	337	426	**509**	298	395	**253***	372	317	498	505	**666**	455	429	271	373
Neufahrw.																	
Winter	53	42	33	29	26*	29	112	131	**207**	127	161	101*	119	139	**146**	74	94
Frühling	**208**	187	155	75	46	36*	52	62	98	81	**112**	44*	89	87	107	113	104
Sommer	**165**	139	143	50	41	23*	53	68	106	79	**127**	86*	114	122	149	101	90
Herbst	56	45	66	72	69	68*	106	112	**185**	165	155	94*	128	88	109	44	76
Jahr	482	413	397	226	182	156*	323	373	**596**	452	555	325*	450	436	**511**	332	364
Memel.																	
Winter	79	46*	72	53	72	130	**191**	151	100	61*	89	**147**	**154**	110	79	67	22
Frühling	132	**133**	107	95	66*	96	101	77	59	63	127	**142**	119	80	119	101	39
Sommer	127	44*	74	65	67	60	65	61	53	78	134	182	**219**	130	159	105	33
Herbst	57	55	63	67	119	130	**199**	167	102	66*	122	**145**	129	84	65	50*	18
Jahr	395	278*	316	280	324	416	**556**	456	314	268*	472	616	**621**	404	422	323	112

Digitized by Google

Nach dieser Tabelle giebt es im Jahresmittel zwei Maxima und zwei Minima für die Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen und zwar ein Hauptmaximum für die südwestlichen Winde an der westdeutschen Küste, für die westlichen an der ostdeutschen Küste, ein anderes kleineres Maximum allgemein für die südöstlichen Winde. Dagegen existirt ein Hauptminimum der nördlichen und nordnordöstlichen und ein sekundäres Minimum der südsüdöstlichen Winde, woran sich indessen der äusserste Osten nicht zu betheiligen scheint.

Summiren wir für die vier Quadranten der Windrose die Häufigkeitszahlen der einzelnen Windrichtungen, wie beispielsweise für den Nordostquadranten: N + NNE + NE + ENE, so erhalten wir folgende Prozentzahlen für die Häufigkeit der Winde:

Westdeutsche Küste:

Quadrant....	NE	SE	SW	NW
Borkum	18	22	**37**	23
Keitum	17	20	31	**32**
Hamburg	16	26	**30**	28
Wustrow	19	26	**31**	24

Ostdeutsche Küste:

Quadrant	NE	SE	SW	NW
Kolbergermünde	20	24	27	**29**
Neufahrwasser	24	17	**31**	28
Memel	20	27	26	**27**

Aus diesen Zahlen folgt, dass an unseren Stationen die Winde mit östlicher Komponente entschieden seltener sind, als solche mit westlicher Komponente, insbesondere für das Nordseegebiet, und dass die Winde aus dem Nordostquadranten (mit Ausnahme von Neufahrwasser) am wenigsten vertreten sind.

Das Vorwalten der südwestlichen und in zweiter Linie der südöstlichen Winde ist im Allgemeinen in allen Jahreszeiten vorhanden, indessen zeigen sich in der jährlichen Periode manche Verschiedenheiten in der Häufigkeit der Windrichtungen, welche zum Theil für die einzelnen Jahreszeiten charakteristisch sind. Auch ist die jährliche Periode der Windrichtung mehr oder weniger abhängig von der Lage des Ortes zum Meere.

Um einen klaren Ueberblick zu gewinnen, wie sich die Häufigkeit der Windrichtung in der jährlichen Periode ändert, nehmen wir den Winter als Ausgangspunkt und berechnen, wie gross die Zunahme der Häufigkeitszahlen vom Winter auf den Frühling, vom Frühling auf den Sommer, vom Sommer auf den Herbst und endlich vom Herbst auf den Winter ist. Diese Rechnung führt zu folgender Tabelle, in welcher + eine Zunahme, — eine Abnahme der Häufigkeit der betreffenden Richtung bedeutet:

Zunahme der Häufigkeit der Windrichtungen (1878—1883). Tabelle II.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stillen
Borkum.																	
Frühl. g. Wint.	+61	+46	+70	+89	+11	−21	−20	−59	−79	−82	−113	+19	+17	+22	+35	+42	− 5
Sommer g. Fr.	− 6	−28	−53	−70	−80	−24	− 7	+ 5	+16	+33	+29	+ 4	+120	+77	+18	− 6	−28
Herbst g. S..	−47	−23	− 1	− 5	+73	+33	+38	+15	+41	+82	+30	−30	−142	−67	−33	− 9	+27
Winter g. H. .	− 8	+ 5	−16	−14	− 4	+12	−11	+39	+22	−43	+54	+ 7	+ 5	−32	−20	−27	+ 6
Keitum.																	
Frühl. g. Wint.	+37	+13	+27	+ 7	+13	+56	− 7	−31	−38	−29	−32	−36	−17	+40	+31	+64	−65
Sommer g. Fr.	−32	−44	−50	−51	−54	−57	−23	−11	− 4	+ 6	+58	+46	+52	+54	+61	+28	+21
Herbst g. S. . .	+ 9	+21	+69	+47	+35	+19	+30	+41	+65	+21	−16	−54	−71	−96	−77	−60	− 1
Winter g. H. .	−14	+10	−46	− 3	+ 6	−18	0	+ 1	−23	+ 2	−10	+44	+36	+ 2	−15	−32	+45
Hamburg.																	
Frühl. g. Wint.	+30	+31	+91	+52	+30	−15	−54	−17	−17	−15	−59	−69	−46	+30	+47	+32	−18
Sommer g. Fr.	−26	−45	−77	−47	−71	−34	−22	− 2	+24	+32	+83	+67	+41	+33	+48	−14	+10
Herbst g. S. . .	− 6	+ 5	+ 6	+20	+34	+25	+26	+33	+29	+11	+24	−23	−25	−86	−105	− 6	+20
Winter g. H. .	+ 2	+ 9	−20	−25	+ 7	+24	+50	−14	−36	−28	−48	+25	+30	+23	+10	−12	−12
[illegible]																	
Frühl. g. Wint.	+23	+15	+103	+70	+36	+ 7	−115	−43	−34	−36	−64	+ 2	+16	+15	+28	+ 9	+11
Sommer g. Fr.	− 9	−17	−91	−67	−53	−42	−12	+ 4	+38	+23	+35	+47	+75	+64	+ 8	+ 3	− 6
Herbst g. S. . .	−26	− 4	−25	+ 7	+36	+27	+92	+34	+73	+42	+35	−78	−125	−95	−12	+ 1	0
Winter g. H. .	+12	+ 6	+13	−10	−19	+ 8	+35	+ 5	−77	−29	− 6	+29	+34	+26	−24	−13	− 5

Digitized by Google

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille
Kolbergerm.																	
Frühl. g. Wint.	+15	+26	+119	+163	+99	−41	−49	−68	−58	−45	−67	−80	−23	−11	− 1	− 2	+56
Sommer g. Fr.	− 6	−29	−61	−84	−20	−38	−43	0	0	−14	+36	+10	+38	+66	+76	+25	+44
Herbst g. S. . .	−22	−14	−42	−39	−40	+65	+100	+53	+66	+56	+79	+53	−77	−76	−96	−29	−55
Winter g. H. .	+13	+17	−16	−40	−39	+14	− 8	+15	− 8	+ 3	−48	+17	+62	+21	+21	+ 6	−45
Neufahrw.																	
Frühl. g. Wint.	+153	+145	+122	+46	+20	+ 7	−60	−69	−109	−46	−49	−57	−30	−52	−39	+39	+10
Sommer g. Fr.	−43	−48	−12	−25	− 5	−13	+ 1	+ 6	+ 8	− 2	+15	+42	+25	+35	+42	−12	−14
Herbst g. S. .	−109	−94	−77	+22	+28	+45	+53	+44	+79	+86	+28	+ 8	+14	−34	−40	−57	−14
Winter g. H. .	− 3	− 3	−33	−43	−43	−39	+ 6	+19	+22	−38	+ 6	+ 7	− 9	+51	+37	+30	+18
Memel.																	
Frühl. g. Wint.	+53	+87	+35	+42	− 6	−34	−90	−74	−41	+ 2	+38	− 5	−35	−30	+40	+34	+17
Sommer g. Fr.	− 5	−89	−33	−30	+ 1	−36	−36	−16	− 6	+15	+ 7	+40	+100	+50	+40	+ 4	− 6
Herbst g. S. . .	−70	+11	−11	+ 2	+52	+70	+134	+106	+49	−12	−12	−37	−90	−46	−94	−55	−15
Winter g. H. .	+22	− 9	+ 9	−14	−47	0	− 8	−16	− 2	− 5	−33	+ 2	+25	+26	+14	+17	+ 4

Aus dieser Tabelle erhalten wir folgendes Ergebniss:

Vom Winter auf das Früjahr..... Zunahme der nördlichen, nordöstlichen und nordwestlichen Winde.
Vom Frühjahr auf den Sommer ... » » nordwestlichen bis südlichen Winde.
Vom Sommer auf den Herbst ..... » » südlichen, südwestlichen und südöstlichen Winde.
Vom Herbst auf den Winter..... meist geringe Zunahme der westlichen Winde.

Wir haben also hier eine Zunahme der Windrichtungen, welche in der jährlichen Periode eine Umdrehung macht, entgegengesetzt der Bewegung des Uhrzeigers, und zwar zeigt sich diese Erscheinung mit geringen Modifikationen für unsere ganze Küste. Dieses ist für die Jahreszeiten der Fall, für die einzelnen Monate werden wir noch weiter unten die Aenderungen der Windrichtungen näher betrachten.

Schon früher und auch in der neuesten Zeit sind gegen die Anwendung der Lambert'schen Formel mannigfache Bedenken erhoben worden und in der That lässt sich dieselbe zur Berechnung der resultirenden Windrichtung allein nicht verwerthen; indessen ist es viel zu weit gegangen, wenn man der Lambert'schen Betrachtungsweise nichts mehr als ein historisches Interesse einräumt. Vielmehr kann die Anwendung der Lambert'schen Formel mit Berücksichtigung der Komponenten und der Resultanten zu ganz wichtigen Resultaten führen. Wir haben desshalb kein Bedenken gehabt, dieselbe trotz der mühsamen Rechnungen für die Untersuchung der jährlichen und täglichen Periode der Häufigkeit der Windrichtungen in Anwendung zu bringen.

Wir benutzten folgende Form der Formel:

$$tg\,\varphi = \frac{[E+(NNE+SSE)\sin 22^1/_2{}^\circ+(NE+SE)\sin 45^\circ+(ENE+ESE)\sin 67^1/_2{}^\circ]-}{[N+(NNE+NNW)\cos 22^1/_2{}^\circ+(NE+NW)\cos 45^\circ+(ENE+WNW)\cos 67^1/_2{}^\circ]-}$$

$$\frac{-[W+(SSW+NNW)\sin 22^1/_2{}^\circ+(SW+NW)\sin 45^\circ+(WSW+WNW)\sin 67^1/_2{}^\circ]}{-[S+(SSE+SSW)\cos 22^1/_2{}^\circ+(SE+SW)\cos 45^\circ+(ESE+WSW)\cos 67^1/_2{}^\circ]} = \frac{E^1-W^1}{N^1-S^1} = \frac{A}{B}.$$

Hiebei bedeutet φ den Winkel, welcher das Resultirende mit dem Meridian bildet von Nord durch Ost bis zu 360 gezählt. Nach dieser Richtung würde die Luft an dem betreffenden Orte verschoben werden, wenn die Winde alle mit gleicher Stärke zugleich wehten. Die Zeichen N, NNE, NE etc. bedeuten die Zahl, wie oft der Wind aus N, NNE, NE etc. geweht hat. E^1, W^1, N^1, S^1 bezeichnen die Komponenten für die Hauptwindrichtungen, A und B für östliche und nördliche Richtung. Vielleicht wäre es geeigneter gewesen, nach dem Vorgange von Hann die zwischenliegenden Richtungen NE, SE, SW, WN zu den Hauptrichtungen zu wählen, da diese am häufigsten vorkommen, allein hiervon wurde aus dem Grunde abgesehen, um diese Arbeit mit ähnlichen vergleichbar zu machen.

Nehmen wir keine Rücksicht auf die Stärke der Winde, sondern betrachten wir die Winde rücksichtlich der Stärke alle als gleichwerthig, so giebt folgender Ausdruck die Stärke der Resultanten:

$$\sqrt{A^2+B^2}.$$

Digitized by Google

In den folgenden beiden Tabellen sind angegeben: die vier Komponenten der östlichen, westlichen, nördlichen und südlichen Windrichtungen, die Grösse der Resultanten und der Winkel, den die Resultante mit dem Meridiane macht und zwar gerechnet von S über W nach N (— bedeutet: S gegen E).

Jährliche Periode der Windrichtung (1878—1883, $8^a+2^p+8^p$). Tabelle III.

($\sphericalangle\varphi$ von S über W gezählt, $-\varphi$ von S über E).

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
					E^1-Komponente.							
Borkum	126	176	135	155	**240**	147	136	71*	116	142	192	111
Keitum	126	144	135	130	**223**	132	113	53*	92	148	179	120
Hamburg	155	173	157	170	**245**	166	133	83*	132	159	192	109
Wustrow	157	186	163	162	**256**	177	134	96*	133	166	191	132
Kolbergermünde	121	127	135	157	**270**	201	152	116*	143	172	179	100*
Neufahrwasser	90	71*	87	97	**172**	120	126	94*	106	148	150	83
Memel	186	168	149	123	**222**	126	113	78*	130	207	210	155
					W^1-Komponente.							
Borkum	208	198	184	240	135*	201	233	**314**	267	206	201	201
Keitum	237	218	204	261	153*	245	264	**331**	305	216	183	212
Hamburg	233	232	212	239	141*	213	245	**317**	264	193	211	245
Wustrow	200	200	178	242	128*	195	233	**294**	256	180	174	176
Kolbergermünde	239	221	207	236	106*	152	190	**264**	231	168	196	222
Neufahrwasser	218	**230**	186	214	94*	130	151	**221**	198	155	194	214
Memel	172	209	179	226	132*	203	236	**305**	243	164	167	186
					N^1-Komponente.							
Borkum	73	67	66*	109	144	**213**	155	125	126	100	93	84
Keitum	112	143	84*	153	161	**192**	163	160	145	136	161	120
Hamburg	92	116	91*	143	164	**210**	166	128	117	109	116	82*
Wustrow	102	133	85*	140	161	**185**	157	112	135	118	119	79*
Kolbergermünde	85	130	100*	145	154	**195**	185	154	149	119	96	70*
Neufahrwasser	88	134	128*	190	256	**286**	258	193	208	134	102	87*
Memel	103	148	102*	184	178	**213**	171	166	167	101	112	89*
					S^1-Komponente.							
Borkum	**277**	229	233	166	137	132*	141	178	175	212	189	273
Keitum	184	149	182	142	134	125*	127	145	141	168	157	**206**
Hamburg	210	167	179	139	128*	131	143	172	191	198	168	**245**
Wustrow	252	192	206	158	120*	143	142	189	171	209	210	**296**
Kolbergermünde	237	185	185	128	96	94	75*	98	115	178	191	**257**
Neufahrwasser	**273**	211	205	142	119	115	113*	145	153	194	228	266
Memel	226	169	205	155	143	142	140	136*	139	207	208	**235**
					$\sqrt{A^2+B^2}$.							
Borkum	220	163	174	103	105	97	98	248	158	128	96	209
Keitum	133	74	120	132	75	131	156	278	214	75	6	126
Hamburg	142	78	104	69	110	92	115	238	151	95	55	212
Wustrow	157	61	122	82	135	45	101	212	128	92	93	221
Kolbergermünde	192	109	112	81	174	113	117	158	95	59	97	224
Neufahrwasser	225	176	125	126	157	171	147	136	107	60	124	222
Memel	124	46	107	107	96	105	127	229	117	114	104	150
					$\sphericalangle\varphi$.							
Borkum	22°	8°	16°	56°	— 94°	146°	98°	78°	72°	30°	5°	26°
Keitum	57	85	35	95	—111	121	104	93	91	64	(136)	46
Hamburg	34	49	32	93	—109	149	101	79	61	21	20	40
Wustrow	16	13	7	77	—108	156	99	69	74	9	—11	11
Kolbergermünde	38	60	40	103	—110	—154	161	111	111	— 4	10	33
Neufahrwasser	35	64	52	112	—150	177	170	111	121	7	21	36
Memel	—7	62	17	106	—111	132	104	98	104	—22	—24	12

Digitized by Google

In der nächsten Tabelle (IV) sind die Aenderungen der soeben aufgeführten Grössen von Monat zu Monat angegeben, und zwar ausgehend vom Monat Dezember, so dass die Werthe für jeden Monat von denen des folgenden abgezogen wurden.

Aenderung der Windrichtung (1878—1883). Tabelle IV.

	Jan. — Dez.	Febr. — Jan.	März — Febr.	April — März	Mai — April	Juni — Mai	Juli — Juni	Aug. — Juli	Sept. — Aug.	Okt. — Sept.	Nov. — Okt.	Dez. — Nov.
					E^1-Komponente.							
Borkum	50	—41	20	85	—93	—11	—65	45	26	50	—81	15
Keitum	18	— 9	— 5	93	—91	—19	—60	39	56	31	—59	6
Hamburg	18	—16	13	75	—79	—33	—50	49	27	33	—83	46
Wustrow	29	—23	— 1	94	—79	—43	—38	37	33	25	—59	25
Kolbergermünde	6	8	22	113	—69	—49	—36	27	29	7	—79	21
Neufahrwasser	—19	16	10	75	—52	6	—32	12	42	2	—67	7
Memel	—18	—19	—26	99	—96	—13	—35	52	77	3	—55	31
					W^1-Komponente.							
Borkum	—10	—14	56	—105	66	32	81	—47	—61	— 5	0	7
Keitum	—19	—14	57	—108	92	19	67	—26	—89	—33	29	25
Hamburg	— 1	—20	27	— 98	72	32	72	—53	—71	18	34	—12
Wustrow	0	—22	64	—114	67	38	61	—38	—76	— 6	2	24
Kolbergermünde	—18	—14	29	—130	46	38	74	—33	—63	28	26	17
Neufahrwasser	12	—44	28	—120	36	21	70	—23	—43	39	20	4
Memel	37	—30	47	— 94	71	33	69	—62	—79	3	19	—14
					N^1-Komponente.							
Borkum	— 6	— 1	43	35	69	—58	—30	1	—26	— 7	— 9	—11
Keitum	31	—59	69	8	31	—29	— 3	—15	— 9	25	—41	— 8
Hamburg	24	—25	52	21	46	—44	—38	—11	— 8	7	—34	10
Wustrow	31	—48	55	21	24	—28	—45	23	—17	1	—40	23
Kolbergermünde	45	—30	45	9	41	—10	—31	— 5	—30	—23	—26	15
Neufahrwasser	46	— 6	62	66	30	—28	—65	15	—74	—32	—15	1
Memel	45	—46	82	— 6	35	—42	— 5	1	—66	11	—23	14
					S^1-Komponente.*)							
Borkum	—48	4	—67	—29	— 5	9	37	— 3	37	—23	84	4
Keitum	—35	33	—40	— 8	— 9	2	18	— 4	27	—11	49	—22
Hamburg	—43	12	—40	—11	3	12	29	19	7	—30	77	—35
Wustrow	—60	14	—48	—38	23	— 1	47	—18	38	1	86	—44
Kolbergermünde	—52	0	—57	—32	— 2	—19	23	17	63	13	66	—20
Neufahrwasser	—62	— 6	—63	—23	— 4	— 2	32	8	41	34	38	7
Memel	—57	36	—50	—12	— 1	— 2	— 4	3	68	1	27	— 9
					$\measuredangle\varphi$.							
Borkum	—14°	9°	39°	210°	—120°	—48°	—20°	— 5°	— 42°	—25°	20°	— 4°
Keitum	28	—50	60	154	—129	—17	—11	— 2	— 27	?	?	11
Hamburg	16	—17	61	158	—102	—48	—22	—18	— 40	— 2	20	— 6
Wustrow	— 3	— 7	70	175	— 95	—58	—30	5	— 65	—19	22	4
Kolbergermünde	22	—20	63	148	— 44	—45	—50	0	—115	14	23	5
Neufahrwasser	30	—12	60	98	— 33	— 6	—60	10	—114	14	16	— 2
Memel	69	—46	89	143	—117	—28	— 6	6	—126	— 2	37	—19

*) Unter Berücksichtigung der Minuten gewonnene Werthe; Vorzeichen — bedeutet Drehung gegen den Uhrzeiger.

Digitized by Google

Die Zahlen dieser beiden Tabellen haben eine grosse Uebereinstimmung. Das Maximum der östlichen Komponente fällt auf den April, das der westlichen auf den Juli, das der nördlichen auf den Mai und das der südlichen auf den November oder Dezember, so dass also in der jährlichen Periode das Maximum eine Drehung macht, welche der Bewegung der Uhrzeiger entgegengesetzt ist. Eine ähnliche Drehung in der jährlichen Periode macht das Minimum der Grösse der Komponenten: für die östlichen Winde fällt dasselbe in den Juli, für die westlichen in den April, für die nördlichen in den Februar und für die südlichen meist in den Mai.

Nach Tabelle IV nehmen die Winde mit östlicher Komponente zu im Dezember, im April und in den Monaten von August bis Oktober, indessen ist die Zunahme in den letzteren 3 Monaten nicht so bedeutend, dass dieselben ein Maximum erreichten; eine Abnahme der östlichen Winde findet statt in den 3 Monaten Mai bis Juli und dann im November. Umgekehrt ist das Verhalten der Winde mit westlicher Komponente, wie es ja von vorneherein zu erwarten war.

Die nördliche Komponente nimmt zu im Januar und in der Zeit vom März bis Mai, sie nimmt ab in den Monaten Februar, Juni, Juli und November, umgekehrt die südliche Komponente.

Der resultirende Winkel zeigt ein entschiedenes Rechtdrehen (mit der Bewegung des Uhrzeigers) in den Monaten März und April, ein entschiedenes Zurückdrehen in den Monaten Mai und September.

Die Aenderungen der Komponenten sowie der Resultirenden in der täglichen Periode sind in der Tabelle V (siehe Seite 8) veranschaulicht. Die Werthe für 8^h a. m. sind in der ersten Spalte gegeben worden, diese sind von den Werthen für 2^h p. m. abgezogen und ebenso von denjenigen für 8^h p. m. die für 2^h p. m., so dass wir über die Aenderungen der Komponenten und der Resultanten während des Tages ein ganz deutliches Bild erhalten.

Obgleich die Zahlen dieser Tabelle manche Unregelmässigkeiten zeigen, so geht doch daraus hervor, dass für alle Jahreszeiten eine tägliche Periode der Windrichtung vorhanden ist, so dass der Wind im Sinne der Bewegung der Uhrzeiger sich dreht. Diese Drehung ist am geringsten im Winter und Herbst, am stärksten im Früjahr und Sommer.

Die östliche Komponente nimmt am Vormittage im Allgemeinen ab, am Nachmittage im Allgemeinen zu; umgekehrt die westliche Komponente. Die nördliche Komponente wächst am Vormittage und nimmt am Nachmittage, insbesondere in der wärmeren Jahreszeit, ab, während die Südkomponente am Vormittage und meist auch am Nachmittage abnimmt. Die Drehung bis um 2 Uhr nachmittags beträgt für den Winter für alle Küstenstationen durchschnittlich 7°, für den Herbst 16°, für den Sommer 34° und für den Frühling 117°; im Winter und Herbst erfolgt bis 8 Uhr abends ein Zurückdrehen um durchschnittlich bezw. 2° und 3°, dagegen im Sommer und Frühling ein weiteres Rechtdrehen um bezw. 9° und 50°, so dass also von 8^h a. m. bis 8^h p. m. die ganze Drehung für den Sommer 43°, und für den Frühling 167° beträgt.

Im Einzelnen zeigt Sylt im Frühjahr am Vormittage ein Zurückdrehen des Windes, während am Nachmittage die Bewegung der Windfahne sich den allgemeinen Verhältnissen anschmiegt; ein Zurückdrehen des Windes am Nachmittage findet in Neufahrwasser statt. Im Sommer sind auf Borkum und Sylt, zu Hamburg und Memel die Winde sowohl am Vormittage als auch am Nachmittage rechtdrehend, dagegen an den übrigen Stationen am Vormittage rechtdrehend, am Nachmittage zurückdrehend. Im Herbst und im Winter ist, wie bereits gesagt, die tägliche Periode des Windes wenig ausgesprochen.

Zur Erklärung der täglichen Periode der Winddrehung wollen wir kurz nur Folgendes bemerken: Wegen der mit der Höhe abnehmenden Reibung der Luftschichten nimmt nach oben hin sowohl die Windgeschwindigkeit, als auch der Ablenkungswinkel der bewegten Luft zu. Daher ziehen die Wolken in der Regel rechter Hand vom Unterwinde. Mit der Erwärmung in der täglichen Periode findet ein vertikaler Luftaustausch statt, welcher in den ersten Nachmittagsstunden am stärksten ist. Die absteigenden Luftmassen theilen ihre Bewegung dem Unterwinde mit, und daher muss dieser nach rechts abgelenkt werden. Es ist daher einleuchtend, dass die tägliche Periode in der wärmeren Jahreszeit und ebenso an heiteren Tagen viel schärfer hervortreten muss als in der kälteren Jahreszeit und bei bedecktem Himmel. Ausserdem ist die Lage des Ortes zum Kontinente und zum Meere zu berücksichtigen, indem hierdurch die tägliche Periode erheblich verringert oder verstärkt werden kann.

Digitized by Google

Tägliche Periode der Windrichtung.

Tabelle V

	Winter			Frühling			Sommer			Herbst		
	8^a	$2^p - 8^a$	$8^p - 2^p$	8^a	$2^p - 8^a$	$8^p - 2^p$	8^a	$2^p - 8^a$	$8^p - 2^p$	8^a	$2^p - 8^a$	$8^p - 2^p$
					E^1-Komponente.							
Borkum	144	— 4	13	183	—15	22	104	—14	41	151	— 5	2
Keitum	138	— 6	4	173	—25	15	99	—29	19	159	—17	5
Hamburg	161	— 4	10	192	— 5	14	129	—27	15	160	—15	8
Wustrow	169	7	—13	192	— 4	26	112	— 4	34	157	7	4
Kolbergermünde	120	11	2	191	16	24	114	30	10	138	16	6
Neufahrwasser	82	4	— 6	108	53	—38	69	72	—25	108	36	—16
Memel	176	—21	15	181	—60	48	141	—73	44	217	—61	41
					W^1-Komponente.							
Borkum	197	8	—17	183	35	—44	255	45	—40	184	36	—16
Keitum	205	26	— 8	196	46	—22	288	43	—48	186	23	4
Hamburg	224	11	—19	199	22	—49	264	36	—39	216	5	—13
Wustrow	191	— 3	12	182	15	—10	240	45	—27	173	4	5
Kolbergermünde	224	8	— 20	171	3	—25	257	—19	—48	195	12	—24
Neufahrwasser	204	7	7	153	—11	2	215	—24	—26	184	— 3	17
Memel	180	8	3	167	82	—104	222	123	—127	153	40	—21
					N^1-Komponente.							
Borkum	66	2	5	129	41	— 4	110	40	— 4	83	9	11
Keitum	117	— 4	— 5	161	10	3	145	2	28	137	0	6
Hamburg	87	12	14	142	20	50	98	31	54	90	20	— 2
Wustrow	109	— 5	3	156	27	—36	128	25	—30	110	— 7	0
Kolbergermünde	95	14	2	142	78	—87	151	63	—92	82	—36	—32
Neufahrwasser	119	2	—10	204	70	—18	191	64	—42	84	42	—11
Memel	114	8	— 5	168	12	48	156	— 6	49	97	1	9
					S^1-Komponente.							
Borkum	251	10	—35	180	—47	—12	220	—81	— 2	254	—38	—13
Keitum	168	10	— 9	143	— 7	—15	154	— 8	—32	185	2	—27
Hamburg	191	— 5	— 6	158	—19	—40	205	—32	—45	214	4	—38
Wustrow	224	— 5	—12	170	—47	4	215	—68	— 8	251	— 6	—26
Kolbergermünde	216	—28	17	155	—73	— 3	146	—78	8	244	—59	12
Neufahrwasser	245	—18	—12	173	—66	—11	181	—73	16	262	—43	—14
Memel	196	11	—12	166	—12	—32	168	—30	—29	214	13	—20
					$\sqrt{A^2+B^2}$.							
Borkum	193	12	—46	52	11	—14	187	23	—81	174	—29	—30
Keitum	84	34	—12	29	72	—24	189	72	—57	56	29	—15
Hamburg	122	— 5	—34	18	23	75	172	31	—48	136	— 4	—42
Wustrow	117	— 1	— 9	18	43	—27	155	21	—60	142	1	—26
Kolbergermünde	159	—32	— 5	24	117	—44	144	31	—115	172	—86	28
Neufahrwasser	176	—11	8	55	112	— 7	146	10	—53	194	—93	14
Memel	83	9	—10	14	117	—22	82	194	—139	134	0	—30
					$\sphericalangle\, \varphi$.*)							
Borkum	16°	3°	— 6°	0°	126°	74°	54°	39°	1°	11°	20°	— 2°
Keitum	53	4	— 2	128	—17	22	87	3	17	30	23	22
Hamburg	31	11	— 5	23	101	71	52	26	33	24	11	2
Wustrow	11	— 5	15	—37	209	62	56	36	—10	6	— 1	1
Kolbergermünde	41	11	—12	56	138	43	92	55	— 5	20	19	—27
Neufahrwasser	44	6	3	124	62	—14	94	68	—10	23	— 2	16
Memel	3	18	— 6	—99	200	91	81	11	38	—29	44	—30

*) Kein Vorzeichen entspricht einer Drehung mit dem Uhrzeiger, — der entgegengesetzten.

Digitized by Google

Die Häufigkeit der Windstillen für die einzelnen Monate und das Jahr ist in den Tabellen VIa./b. gegeben. Die grossen Verschiedenheiten in den Werthen dieser Tabelle haben hauptsächlich ihren Grund in den verschiedenen Ansichten der Beobachter über die obere Grenze der Windstille, indem einige bei dem geringsten, kaum bemerkbaren Luftzuge Windrichtung uud Windstärke angeben, andere bei einem leisen Luftzuge, bei dem jedoch eine allgemeine Luftströmung unterschieden werden kann, Windstille setzen. Nach unserer Tabelle entfallen im Jahre auf Wustrow 15, dagegen auf Kolbergermünde, welches kaum eine freiere Lage hat, 60 Windstillen. Ziehen wir die ganze Küste in Betracht, so kommen bei täglich dreimal angestellten Beobachtungen jährlich auf die ganze Küste 36 Beobachtungen mit Windstillen und auf jede Jahreszeit durchschnittlich 9 Beobachtungen, und zwar in der Weise, dass die Windstillen auf das ganze Jahr ziemlich gleichmässig vertheilt zu sein scheinen. Anders indessen gestaltet sich die Sache, wenn wir die Zahlenwerthe der östlichen und westlichen Lage der Stationen trennen, so dass wir eine westliche und eine östliche Gruppe bilden. Wir finden dann, dass Windstillen im Osten durchschnittlich $1^1/_2$ mal häufiger sind, als im Westen und dass die Windstillen im Osten im Sommer sehr stark hervortreten, während der Westen in dieser Jahreszeit die wenigsten Windstillen aufweist. Indessen zeigen die einzelnen Stationen so viele und beträchtliche Unterschiede untereinander, dass hier ein festes Gesetz nicht aufgestellt werden kann.

Häufigkeit der Windstillen (1878—1883). Tabelle VIa.

1) Jährliche Periode ($8^a + 2^p + 8^p$).

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
Borkum	14	**30**	9	18	18	9	7	4	5	18	13	11	156
Keitum	36	**40**	23	15	11	9	15	21	20	14	17	24	245
Hamburg	20	21	7	12	12	6	12	12	16	**29**	20	11	178
Wustrow	6	6	5	7	**13**	8	13	7	2	10	12	0	89
Kolbergermünde	10	26	7	18	36	43	40	**48**	45	41	25	22	361
Neufahrwasser	21	**47**	26	45	31	28	21	35	34	34	23	19	364
Memel	8	8	6	12	**15**	12	12	11	12	7	5	6	114
a) Westdeutsche Küste	23	30	13	15	14	8	11	12	14	20	17	15	193
b) Ostdeutsche »	13	27	13	25	27	28	24	31	30	27	18	16	280
a) reducirt auf 30 Tage	22	29	14	15	14	8	11	12	14	20	16	15	190
b) » » » »	13	26	14	24	27	27	24	30	29	27	17	16	276

Westdeutsche Küste: Borkum, Keitum, Hamburg.
Ostdeutsche « Kolbergermünde, Neufahrwasser, Memel.

2) Tägliche Periode. Tabelle VIb.

	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr		
	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p
Borkum	17	6	30	11	4	30	3	1	12	11	10	21	42	21	93
Keitum	44	22	33	19	3	13	17	9	30	22	10	23	102	44	99
Hamburg	21	10	17	8	3	19	14	7	19	16	6	38	59	26	93
Wustrow	5	5	7	11	1	16	11	1	10	7	0	15	34	7	48
Kolbergermünde	17	8	18	19	13	67	18	18	95	22	18	48	76	57	228
Neufahrwasser	21	26	47	37	12	55	24	5	61	32	10	34	114	53	197
Memel	12	5	5	18	2	19	6	1	28	5	8	5	41	16	57
a) Westdeutsche Küste	27	13	27	13	3	21	11	6	20	16	9	27	68	30	95
b) Ostdeutsche »	17	13	23	25	9	47	16	8	61	20	12	29	77	42	161
a) reducirt auf 90 Tage	27	13	27	12	3	20	11	6	20	16	9	27	67	30	94
b) » » » »	17	13	23	24	9	46	16	8	60	20	12	29	76	41	158

Ausgesprochener und mehr übereinstimmend ist die tägliche Periode der Windstillen, welche durch diese Tabelle VIb. veranschaulicht wird. Ein entschiedenes Minimum der Windstillen fällt auf den Nachmittag, weniger selten sind die Windstillen am Morgen und am häufigsten treten sie am Abend auf. Setzen wir die Häufigkeitszahl der Windstillen um 2^h p. m. gleich 1, so ist diejenige um 8^h a. m. 2, und diejenige um 8^h p. m. 4.

Digitized by Google

Dieses Verhalten gilt für alle Jahreszeiten; am grössten sind indessen die Unterschiede in der wärmeren Jahreszeit: in den Sommermonaten beträgt die Verhältnisszahl zwischen Nachmittag und Abend ungefähr 8. Die ruhigen Abende der wärmeren Jahreszeit sind für unser Klima durchaus charakteristisch. Während im Frühjahre die Häufigkeit der Windstillen am Abend noch das 4—5fache beträgt, sinkt dieses Verhältniss im Winter und Herbst auf das Doppelte herab.

Die Tabellen VII a—g geben die mittleren Windstärken für das Jahr und die Jahreszeiten, sowie für die einzelnen Windrichtungen und die Tageszeiten. Die mittlere Windstärke beträgt hiernach für das Jahr und alle Windrichtungen nahezu 3 Skalentheile der Beaufort'schen Skala. Am geringsten ist das Mittel zu Neufahrwasser (2.47), am grössten zu Memel (3.35). Berücksichtigen wir hierbei die Windrichtungen, so sieht man, dass die südwestlichen und westlichen Winde entschieden stärker auftreten, als die südlichen und südöstlichen. Es ist daher ein bemerkenswerther Grundzug unseres Klimas, dass die Seewinde nicht allein in Bezug auf ihre Häufigkeit, sondern auch in Bezug auf ihre Stärke entschieden überwiegen. Eine Vergleichung der Windstärke nach der Beaufort'schen Skala mit den Angaben des Anemometers in Meter pro Sekunde ist ohne Weiteres nicht angängig; denn abgesehen von den persönlichen Ansichten der Beobachter, welche bei der Schätzung der Windstärke von nicht unerheblichem Einflusse ist, besitzt die Aufstellung der Anemometer für dessen Angaben eine ausserordentliche Bedeutung, so dass schon geringe Verschiedenheiten in der Aufstellung ganz erhebliche Unterschiede in den Angaben der Windgeschwindigkeiten hervorrufen können. Legen wir die Windgeschwindigkeiten zu Grunde, wie sie das Anemometer in Hamburg angiebt, so erhalten wir die mittlere Windgeschwindigkeit, wenn wir die mittlere in derselben Zeit beobachtete Windstärke nach Beaufort mit 1.8 multipliziren; für Keitum beträgt dieser Faktor 1.9.

Im Allgemeinen sind die Winde an der westdeutschen Küste im Frühjahre am stärksten, an der ostdeutschen im Winter, während im Sommer die durchschnittliche Windstärke allenthalben am geringsten ist.

Rücksichtlich der Richtung sind im Allgemeinen im Winter und Frühjahr die Westwinde am stärksten, im Herbst die Südwestwinde, wie es auch unseren Luftdruck-Karten entsprechen dürfte.

Mittlere Windstärken.

Borkum. Windstärke. Tabelle VII a.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	2.8	3.2	3.6	3.2	3.1	3.1	2.8	2.7	2.4	3.0	3.3	3.3	3.1	3.6	3.2	2.7	2.92
	2^p	3.4	4.2	3.0	3.3	3.6	2.8	2.8	2.2	2.1	2 7	3.5	3.8	3.5	3.1	3.2	3.1	3.05
	8^p	2.7	3.0	4.0	3.0	3.0	2.6	2.7	2.7	2.5	3.1	3.3	3.5	3.2	3.8	4.0	3.6	2.92
Mittel...		2.9	3.5	3.4	3.2	3.3	2.8	2.7	2.4	2.3	2.9	3.4	3.6	3.2	3.4	3.4	3.2	2.96
Frühling	8^a	3.0	2.7	3.0	3.8	4.0	2.4	2.3	2 5	2.2	2.5	3.2	3 1	3.1	3.1	3.2	3.8	3.02
	2^p	3.0	3.1	3.5	4.8	4.2	3.2	2.6	2.1	2.5	2.9	3.7	2.2	3.0	3.6	3.1	3.1	3.19
	8^p	3.1	2.9	3.1	3.2	3.6	3.2	2.7	2.2	2.9	2.8	3.1	3.0	3.0	3.3	3.5	3.5	2.26
Mittel...		3.0	2.9	3.2	3.9	3.9	3.9	2.9	2.3	2.4	2.7	3.3	2.6	3.0	3.4	3.3	3.4	3.06
Sommer	8^a	2.8	2.8	2.9	3.1	2.4	2.5	2.1	2.1	2.0	2.9	3.1	3.4	3.2	3.2	3.1	2.5	2.83
	2^p	2.5	2.8	2.9	3.5	3.5	2.7	2.2	2.4	2.0	3.2	3.6	3.7	3.3	3.1	2.9	2.5	3.10
	8^p	2.6	2.3	2.3	2.2	2.3	1.7	2.3	2.0	3.0	2.5	3.2	2.8	3.3	3.1	3.3	2.3	2.67
Mittel...		2.6	2.5	2.5	2.7	2.6	2.3	2.2	2.1	2.2	2.8	3.2	2.8	3.3	3.1	3.1	2.4	2.86
Herbst	8^a	2.4	2.7	2.8	3.4	3.5	2.7	2.5	2.7	3.0	3.0	3.3	3.9	3.2	3.6	3.2	2.8	3.05
	2^p	2.9	3.1	3.4	4.4	3.6	2.6	2.4	3.0	3.2	3.3	3.4	3.2	3.3	3.2	3.3	2.7	3.16
	8^p	3.1	3.3	2.6	3.3	3.1	2.3	2.7	2.7	3.2	2.9	3.5	3.4	3.1	3.0	3.0	2.5	2.92
Mittel...		2.9	3.0	2.9	3.6	3.3	2.4	2.5	2.7	3.1	2.9	3.4	3.4	3.2	3.2	3.1	2.7	3.04
Jahr	8^a	2.75	2.85	3.08	3.38	3.25	2.68	2.42	2.50	2.40	2.85	3.22	3.42	3.15	3.38	3.18	2.95	2.95
	2^p	2.95	3.30	3.20	4.00	3.72	2.83	2.50	2.42	2.45	3.02	3.55	3.22	3.28	3.25	3.12	2.85	3.12
	8^p	2.88	2.88	3.00	2.92	3.00	2.45	2.60	2.40	2.90	2.82	3.28	3.18	3.15	3.30	3.45	2.98	2.87
Mittel...		2.86	3.01	3.09	3.43	3.32	2.65	2.51	2.44	2.58	2.90	3.35	3.27	3.19	3.31	3.25	2.93	2.98

Digitized by Google

Keitum. **Windstärke.** Tabelle VIIb.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	3.5	2.5	3.3	3.0	2.4	3.0	2.8	2.1	2.1	2.9	3.3	3.8	3.4	2.9	3.3	2.8	2.80
	2^p	2.5	2.5	2.7	2.2	2.9	3.2	2.4	2.2	2.1	2.1	3.4	3.2	3.4	3.2	3.0	2.4	2.72
	8^p	3.3	2.8	3.3	3.1	2.9	2.7	3.1	2.6	2.7	2.5	3.8	3.8	3.2	3.9	2.6	3.3	2.99
Mittel...		3.1	2.6	3.0	2.5	2.7	2.9	2.7	2.3	2.3	2.5	3.4	3.6	3.3	3.4	2.8	2.8	2.84
Frühling	8^a	3.2	2.6	2.7	2.7	2.6	3.5	2.9	1.4	2.3	2.7	3.5	3.4	2.8	3.3	3.2	3.7	2.91
	2^p	3.1	2.2	2.8	2.6	3.5	3.8	3.3	2.6	2.3	2.7	3.3	1.0?	3.6	3.1	3.7	3.6	2.96
	8^p	2.6	2.4	3.2	3.2	3.8	3.6	3.2	2.7	1.8	2.2	3.3	3.3	3.4	3.3	3.2	3.2	3.11
Mittel...		2.8	2.4	2.8	2.8	3.3	3.6	3.1	2.0	2.2	2.6	3.3	3.1	3.3	3.2	3.3	3.5	2.99
Sommer	8^a	2.4	2.0	1.9	2.4	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	2.3	3.3	2.8	3.0	3.3	3.1	3.2	2.67
	2^p	2.5	1.8	1.8	2.4	2.2	2.9	2.5	1.8	2.8	2.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.7	3.5	3.06
	8^p	2.2	2.1	2.0	3.0	3.1	2.4	2.6	2.2	2.1	2.3	2.8	2.7	2.7	2.8	4.8	2.7	2.72
Mittel...		2.3	1.9	1.9	2.6	2.6	2.4	2.3	2.0	2.3	2.4	3.1	2.9	2.9	3.2	3.8	3.1	2.82
Herbst	8^a	3.2	2.1	2.8	2.8	2.3	2.3	2.7	1.8	2.3	3.3	3.5	3.2	3.3	3.1	3.3	2.9	2.74
	2^p	1.1	3.1	2.7	2.3	3.0	3.7	2.6	2.4	2.4	3.0	4.0	3.6	3.5	3.1	3.4	3.6	3.03
	8^p	3.3	3.2	3.4	3.1	3.0	3.2	2.2	2.4	2.7	4.0	4.4	4.3	3.2	2.6	3.4	2.9	3.14
Mittel...		2.4	2.9	2.9	2.4	2.8	2.8	2.4	2.3	2.3	3.3	3.9	3.8	3.3	2.8	3.4	3.1	2.97
Jahr	8^a	3.08	2.30	2.68	2.72	2.38	2.72	2.60	1.82	2.15	2.80	3.40	3.30	3.12	3.15	3.22	3.15	2.78
	2^p	2.30	2.40	2.50	2.38	2.90	3.40	2.70	2.25	2.40	2.60	3.48	2.75	3.42	3.25	3.45	3.28	2.94
	8^p	2.85	2.62	2.98	3.10	3.20	2.98	2.78	2.48	2.32	2.75	3.58	3.52	3.12	3.15	3.50	3.02	2.99
Mittel...		2.74	2.44	2.72	2.73	2.83	3.03	2.69	2.18	2.29	2.72	3.49	3.19	3.22	3.18	3.39	3.15	2.90

Hamburg. **Windstärke.** Tabelle VIIc.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	2.2	2.6	2.6	2.7	2.9	3.0	2.7	2.4	2.6	3.9	3.3	3.8	3.6	3.3	2.6	2.8	2.98
	2^p	2.9	2.7	2.8	2.6	3.0	3.0	3.0	3.1	3.3	3.8	4.0	3.9	3.8	4.1	3.7	3.7	3.41
	8^p	2.5	2.5	2.4	3.0	2.8	2.9	2.8	3.1	2.4	3.2	3.7	3.9	3.3	3.6	3.2	3.1	3.07
Mittel...		2.5	2.6	2.6	2.8	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	3.7	3.6	3.4	3.6	3.8	3.2	3.2	3.15
Frühling	8^a	2.6	2.9	2.6	3.2	3.3	3.3	2.5	2.1	2.4	4.2	4.0	3.2	3.4	3.6	3.1	3.3	3.07
	2^p	3.6	3.3	3.4	3.6	3.8	3.6	3.1	3.3	3.7	4.4	4.0	3.7	4.1	3.9	4.2	4.0	3.71
	8^p	2.3	2.4	2.7	2.9	3.1	2.7	2.4	2.5	1.7	2.4	3.5	2.9	3.6	3.3	2.9	2.5	2.71
Mittel...		2.7	2.8	2.9	3.2	3.4	3.2	2.7	2.7	2.3	3.5	3.9	3.3	3.7	3.6	3.4	3.2	3.16
Sommer	8^a	2.4	2.9	2.2	2.1	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	4.0	4.0	3.8	3.5	3.5	3.0	3.7	3.14
	2^p	2.7	2.5	2.8	3.2	3.2	2.7	3.1	3.2	3.8	3.4	4.4	3.9	3.9	4.0	3.9	3.4	3.65
	8^p	1.9	2.5	2.2	2.3	2.6	2.6	2.1	2.4	2.1	3.0	3.0	3.2	3.3	3.3	2.8	2.7	2.66
Mittel...		2.3	2.6	2.4	2.4	2.6	2.6	2.5	2.7	2.8	3.5	3.9	3.7	3.6	3.7	3.2	3.1	3.15
Herbst	8^a	1.9	2.1	2.6	3.0	3.7	2.9	2.6	2.7	3.0	3.8	3.7	3.5	3.3	2.2	3.0	2.9	3.00
	2^p	3.0	3.3	3.1	3.2	2.7	3.5	2.9	3.1	3.7	4.8	4.3	4.3	4.3	3.5	3.5	3.2	3.65
	8^p	2.3	2.1	2.4	3.3	2.8	2.7	2.6	3.6	3.2	3.7	3.6	3.5	3.2	2.9	2.4	2.4	2.82
Mittel...		2.5	2.6	2.7	3.1	3.1	3.0	2.7	3.1	3.3	4.1	3.9	3.7	3.6	3.0	3.0	2.9	3.16
Jahr	8^a	2.28	2.62	2.50	2.75	3.08	2.95	2.60	2.45	2.65	3.98	3.75	3.58	3.45	3.15	2.92	3.18	3 05
	2^p	3.05	2.95	3.03	3.15	3.18	3.20	3.03	3.18	3.62	4.10	4.18	3.95	3.78	3.88	3.82	3.58	3.60
	8^p	2.25	2.37	2.42	2.87	2.82	2.72	2.48	2.90	2.38	3.08	3.45	3.38	3.35	3.28	2.82	2.68	2.82
Mittel...		2.53	2.65	2.65	2.92	3.03	2.96	2.70	2.84	2.88	3.72	3.79	3.64	3.53	3.44	3.19	3.15	3.16

Digitized by Google

Wustrow. **Windstärke.** Tabelle VII d.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	3.4	3.5	2.8	1.9	2.0	2.5	2.1	2.4	2.6	2.6	4.3	3.8	4.2	4.1	3.4	2.5	3.06
	2^p	3.7	3.1	2.6	2.3	2.4	2.6	2.3	2.4	3.7	3.6	4.4	4.3	4.3	4.3	4.1	3.9	3.35
	8^p	3.1	3.0	2.8	2.5	2.4	2.3	2.3	2.3	2.7	3.1	4.0	4.4	4.1	3.9	3.6	3.7	3.16
Mittel...		3.4	3.2	2.8	2.2	2.3	2.5	2.2	2.4	3.0	3.2	4.3	4.2	4.2	4.1	3.6	3.3	3.19
Frühling	8^a	2.8	3.1	2.8	2.5	2.7	2.6	2.3	2.1	2.3	3.4	3.5	3.3	3.6	3.7	3.4	2.4	2.87
	2^p	2.8	2.4	3.4	3.0	3.2	3.3	2.6	3.1	3.5	3.4	4.0	3.5	4.0	3.9	3.2	3.0	3.33
	8^p	3.1	1.9	2.6	2.6	2.9	2.6	2.1	2.4	2.2	2.6	3.1	3.0	3.4	3.6	3.1	3.1	2.77
Mittel...		2.9	2.4	2.9	2.7	2.9	2.7	2.3	2.4	2.6	3.1	3.5	3.3	3.7	3.7	3.3	2.8	2.99
Sommer	8^a	1.7	1.4	2.6	2.5	2.0	2.0	2.1	2.4	2.5	3.1	3.6	4.0	3.7	3.8	3.2	2.4	2.92
	2^p	2.2	2.4	3.3	2.8	2.4	2.6	2.7	3.4	4.0	4.1	4.1	3.7	3.5	3.9	2.9	2.4	3.34
	8^p	1.7	2.1	2.5	2.4	2.2	2.6	2.2	2.7	2.9	3.2	3.0	3.2	3.5	3.7	2.6	3.7	2.85
Mittel..		1.9	2.2	2.8	2.6	2.2	2.4	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	3.6	3.5	3.8	2.9	2.6	3.04
Herbst	8^a	4.0	2.4	2.8	2.5	2.6	2.1	2.4	2.4	2.7	3.7	3.7	4.3	3.6	4.2	3.4	3.1	3.05
	2^p	3.2	2.4	2.3	2.9	3.0	2.4	2.5	2.5	4.0	3.9	4.4	4.3	3.7	4.2	3.6	3.8	3.47
	8^p	2.7	2.8	2.8	2.3	2.4	2.2	2.5	2.3	3.3	3.6	4.0	4.2	4.1	3.5	3.4	3.2	3.05
Mittel...		3.3	2.5	2.7	2.6	2.6	2.2	2.5	2.5	3.3	3.7	4.0	4.3	3.8	4.0	3.4	3.3	3.19
Jahr	8^a	2.98	2.60	2.75	2.35	2.32	2.30	2.22	2.32	2.52	3.20	3.78	3.85	3.78	3.95	3.35	2.60	2.97
	2^p	2.98	2.58	2.90	2.75	2.75	2.72	2.52	2.85	3.80	3.75	4.22	3.95	3.88	4.08	3.45	3.28	3.37
	8^p	2.65	2.45	2.68	2.45	2.48	2.42	2.28	2.42	2.78	3.12	3.52	3.70	3.78	3.68	3.18	3.42	2.96
Mittel...		2.87	2.54	2.78	2.52	2.52	2.47	2.34	2.53	3 03	3.36	3.84	3.83	3.81	3.90	3.33	3.10	3.10

Kolbergermünde. **Windstärke.** Tabelle VII e.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	4.6	3.8	3.5	4.5	3.4	3.0	2.5	2.1	2.3	2.7	3.1	3.4	4.2	4.2	5.3	3.6	3.26
	2^p	3.0	3.9	3.0	3.8	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	3.1	3.2	4.0	4.4	4.3	4.1	3.1	3.48
	8^p	3.5	4.3	3.6	3.4	3.3	3.4	2.8	2.4	2.5	2.5	3.1	3.9	4.6	4.5	4.1	3.5	3.35
Mittel...		3.6	4.0	3.4	3.9	3.4	3.2	2.8	2.4	2.4	2.8	3.1	3.7	4.4	4.3	4.5	3.5	3.36
Frühling	8^a	3.2	3.3	4.3	3.6	3.1	2.8	2.3	2.2	2.4	2.6	2.8	3.3	3.8	2.9	4.4	3.1	3.12
	2^p	3.3	3.2	3.4	3.9	3.4	3.6	3.7	2.6	3.0	3.1	3.8	3.9	4.0	3.5	3.4	3.1	3.44
	8^p	3.7	1.3	3.8	3.6	2.8	2.9	2.2	2.1	2.0	2.3	2.9	2.8	3.6	3.7	3.2	3.4	2.80
Mittel...		3.1	3.5	3.7	3.7	3.0	2.9	2.6	2.3	2.6	2.6	3.1	3.3	3.8	3.4	3.7	3.2	3.12
Sommer	8^a	2.8	2.2	2.7	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.7	3.3	3.7	4.7	4.0	2.8	2.89
	2^p	2.3	2.3	2.2	2.8	2.7	3.0	2.1	3.0	2.0	2.6	3.1	3.9	3.9	3.8	3.4	2.5	2.94
	8^p	3.0	2.0	2.8	2.3	2.4	1.8	1.2	1.7	1.8	1.8	2.3	2.9	3.1	3.6	3.3	2.5	2.14
Mittel...		2.6	2.2	2.5	2.5	2.4	2.0	1.9	2.2	2.0	2.2	2.6	3.3	3.6	3.8	3.6	2.6	2.66
Herbst	8^a	3.9	4.8	4.8	3.6	3.5	2.9	2.5	2.2	2.1	2.5	3.0	3.7	4.3	5.1	4.7	4.2	3.13
	2^p	3.7	2.4	3.2	3.6	4.0	3.0	2.6	2.6	2.7	3.2	3.0	3.9	4.7	4.2	4.1	4.1	3.38
	8^p	5.0	3.1	3.3	3.4	3.0	3.1	2.4	2.2	1.9	2.6	3.1	4.0	4.0	4.3	4.2	3.5	2.90
Mittel...		4.0	3.4	3.7	3.5	3.4	3.0	2.5	2.3	2.2	2.7	3.0	3.8	4.3	4.4	4.3	3.9	3.14
Jahr	8^a	3.62	3.52	3.82	3.48	3.05	2.70	2.32	2.12	2.22	2.48	2.90	3.42	4.00	4.22	4.60	3.42	3.10
	2^p	3.08	2.95	2.95	3.52	3.42	3.22	2.85	2.75	2.55	3.00	3.28	3.92	4.25	3.95	3.75	3.20	3.31
	8^p	3.80	2.68	3.38	3.18	2.88	2.80	2.15	2.10	2.05	2.30	2.85	3.40	3.82	4.02	3.70	3.22	2.79
Mittel...		3.50	3.05	3.38	3.39	3.12	2.91	2.44	2.33	2.27	2.59	3.01	3.58	4.02	4.06	4.02	3.28	3.07

Digitized by Google

Neufahrwasser. Windstärke. Tabelle VIIf.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	4.1	2.9	2.9	2.9	3.0	2.6	2.3	2.2	2.4	2.6	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	3.2	2.64
	2^p	3.8	3.3	2.7	1.8	2.7	2.0	2.4	2.1	2.5	2.5	3.0	3.6	3.1	3.7	3.2	2.9	2.77
	8^p	3 0	2.6	2.9	2.9	1.7	2.5	1.7	1.8	1.9	2.6	2.8	3.4	3.1	3.6	3.1	4.0	2.50
Mittel...		3.6	3.0	2.9	2.7	2.5	2.4	2.1	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.1	3.4	3.1	3.3	2.64
Frühling	8^a	2.5	2.3	2.2	2.6	1.8	2.0	2.0	2.0	2.4	2.8	2.7	2.8	3.1	3.1	2.5	2.6	2.34
	2^p	2.9	2.6	2.3	2.2	1.9	2.6	2.5	3.2	3.5	3.7	3.6	3.5	4.3	4.0	3.5	3.4	2.94
	8^p	2.3	2.2	2.0	2.2	2.1	1.9	2.1	2.3	1.8	2.5	3.1	2.8	3.5	3.1	2.4	2.4	2.18
Mittel...		2.6	2.4	2.2	2.3	2.0	2.1	2.2	2.3	2.6	3.1	3.1	3.0	3.7	3.3	2.9	2.8	2.49
Sommer	8^a	2.1	1.9	1.9	2.0	1.8	1.0	1.7	2.0	2.2	2.6	2.5	2.7	2.9	2.7	2.4	2.1	2.22
	2^p	3.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.6	2.6	3.1	2.6	2.9	3.2	3.2	3.5	3.5	3.2	3.0	2.78
	8^p	1.9	1.7	1.6	2.1	1.4	1.3	1.5	1.7	1.7	1.6	1.9	2.1	1.9	2.2	2.1	2.5	1.66
Mittel...		2.1	2.0	1.9	2.0	1.8	1.6	1.8	2.1	2.1	2.4	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	2.4	2.22
Herbst	8^a	3.4	2.9	2.7	2.7	3.3	3.1	2.1	2.0	2.3	2.7	2.7	2.9	2.5	2.3	2.9	2.3	2.43
	2^p	3.3	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	2.5	2.5	2.8	3.2	3.3	3.3	3.5	3.1	3.4	4.1	2.94
	8^p	2.0	1.5	2.8	2.3	3.2	3.0	2.0	1.5	1.8	2.2	2.5	3.4	2.4	2.4	2.0	3.0	2.21
Mittel...		2.9	2.2	2.6	2.5	3.0	3.0	2.2	2.0	2.4	2.8	2.8	3.2	2.8	2.6	2.9	3.1	2.53
Jahr	8^a	3.02	2.50	2.42	2.55	2.48	2.18	2.02	2.05	2.32	2.68	2.72	2.85	2.88	2.78	2.68	2.55	2.41
	2^p	3.25	2.57	2.40	2.18	2.35	2.52	2.50	2.72	2.85	3.08	3.28	3.40	3.60	3.58	3.32	3.35	2.86
	8^p	2.30	2.00	2.32	2.38	2.10	2.18	1.82	1.82	1.80	2.22	2.57	2.92	2.72	2.82	2.40	2.98	2.13
Mittel...		2.86	2.36	2.38	2.37	2.31	2.29	2.11	2.20	2.32	2.66	2.86	3.06	3.07	3.06	2.80	2.96	2.47

Memel. Windstärke. Tabelle VIIg.

		Nord	NNE	NE	ENE	Ost	ESE	SE	SSE	Süd	SSW	SW	WSW	West	WNW	NW	NNW	Mittel
Winter	8^a	3.4	2.5	2.3	2.4	2.6	3.0	3.0	3.2	4.0	4.4	4.4	4.7	4.9	4.8	4.8	4.3	3.63
	2^p	3.3	3.3	2.4	2.8	2.6	2.8	2.9	3.7	4.0	4.7	4.6	4.1	5.0	4.9	4.3	4.2	3.65
	8^p	3.5	2.2	2.3	2.6	2.5	2.8	3.2	3.4	3.8	4.5	4.0	4.9	4.9	4.9	4.4	3.8	3.71
Mittel...		3.4	2.7	2.3	2.6	2.6	2.9	2.7	3.4	3.9	4.5	4.3	4.6	4.9	4.9	4.4	4.1	3.66
Frühling	8^a	3.2	3.0	2.7	2.6	2.5	2.6	2.8	2.7	2.6	3.6	3.4	4.2	4.2	3.7	2.9	3.1	3.02
	2^p	3.8	3.6	3.6	3.2	3.6	3.3	3.2	3.4	2.9	2.8	3.8	3.7	3.2	3.6	3.5	4.1	3.51
	8^p	3.0	2.5	2.7	2.2	2.7	2.6	2.7	2.1	2.6	2.8	4.0	3.6	4.3	4.3	3.4	3.3	2.93
Mittel...		3.2	2.9	2.9	2.6	2.8	2.8	2.9	2.8	2.7	3.1	3.7	3.8	3.8	3.8	3.3	3.6	3.15
Sommer	8^a	2.9	2.6	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.2	3.1	2.9	3.7	3.7	4.3	4.0	2.6	3.0	3.01
	2^p	3.8	4.0	3.3	4.2	3.0	3.0	3.2	3.3	3.5	3.1	3.3	3.3	4.0	3.6	3.4	3.9	3.52
	8^p	2.6	2.4	2.0	2.0	2.0	2.5	2.2	2.2	2.5	2.5	3.4	3.7	3.8	3.6	3.0	2.6	2.75
Mittel...		2.7	2.6	2.3	2.5	2.4	2.6	2.7	2.4	3.1	2.9	3.4	3.6	4.0	3.7	3.1	3.2	3.09
Herbst	8^a	3.6	2.3	2.6	2.9	2.5	2.7	2.7	2.9	3.8	4.1	5.4	4.6	4.7	4.5	4.0	3.9	3.42
	2^p	2.7	2.8	3.2	3.7	3.4	3.3	3.3	3.3	3.9	3.8	4.7	2.7	5.2	4.1	3.9	3.9	3.60
	8^p	2.7	2.8	2.4	2.6	2.4	2.8	2.6	3.0	3.8	3.8	4.0	4.7	5.0	4.4	4.6	3.5	3.41
Mittel...		3.0	2.6	2.6	3.0	2.7	2.9	2.9	3.0	3.8	3.9	4.6	3.9	5.0	4.3	4.2	3.8	3.48
Jahr	8^a	3.28	2.60	2.45	2.55	2.50	2.68	2.72	2.75	3.38	3.75	4.22	4.30	4.52	4.25	3.58	3.58	3.27
	2^p	3.40	3.42	3.12	3.48	3.15	3.10	3.15	3.42	3.58	3.60	4.10	3.45	4.35	4.05	3.78	4.02	3.57
	8^p	2.95	2.48	2.35	2.35	2.40	2.68	2.68	2.68	3.18	3.40	3.88	4.22	4.50	4.30	3.85	3.30	3.20
Mittel...		3.21	2.83	2.64	2.79	2.68	2.82	2.85	2.95	3.38	3.58	4.07	3.99	4.46	4.20	3.74	3.63	3.35

Digitized by Google

Aus den vorstehenden Tabellen ist auch die tägliche Periode der Windstärke ersichtlich: Allenthalben sieht man die tägliche Periode ganz deutlich ausgesprochen, indessen ergeben sich für die einzelnen Stationen erhebliche Verschiedenheiten. Während in Hamburg für alle Windrichtungen die tägliche Periode ziemlich gleich ist, ist diese grösser auf Borkum und in Memel für östliche, in Neufahrwasser für westliche und südwestliche, für Wustrow und Kolbergermünde für südliche Winde, dagegen kleiner in Borkum für südwestliche, in Keitum für östliche und westliche, in Memel für westliche, in Wustrow und Kolbergermünde für nördliche und in Neufahrwasser für östliche Winde. Aus diesem Verhalten scheint hervorzugehen, dass die Landwinde in der täglichen Periode der Windstärke während der wärmsten Tageszeit erheblich mehr verstärkt werden, als die Seewinde, ein Resultat, welches mit den bisherigen Erfahrungen nicht übereinstimmt, da ja die Seewinde bei Tag und die Landwinde bei Nacht wehen. Da bei diesen Untersuchungen die Windstärken für die einzelnen Windrichtungen aus den Terminbeobachtungen abgeleitet wurden und keine Rücksicht genommen wurde, ob derselbe Wind während des ganzen Tages aus derselben Richtung wehte, so kann dieses Resultat nicht ohne weiteres als richtig angenommen werden, sondern bedarf noch einer weiteren Bestätigung. Um nun hierüber Aufschluss zu erhalten, wählte ich aus dem 11jährigen Zeitraum 1879/89 für Memel und Wustrow alle Tage der Sommermonate Juni, Juli und August, welche an den drei Beobachtungsterminen nahezu gleiche Windrichtungen hatten und gelangte so zu der folgenden Tabelle.

Tägliche Periode der Windstärke (1879—1889, Juni, Juli, August).

a) **Memel.** Tabelle VIII.

Bewölkg.	N + NNE			NE + ENE			E + ESE			SE + SSE			S + SSW			SW + WSW			W + WNW			NW + NNW		
	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p
< 2	2.7	3.3	2.3	3.0	4.1	2.7	2.9	3.2	2.2	3.4	3.6	2.4	2.0	3.0	1.0	3.2	3.6	2.6	3.1	3.4	2.7	2.7	3.8	2.5
2—8	2.9	4.0	3.0	3.0	3.5	2.4	2.8	3.1	2.4	2.7	3.1	2.7	3.6	3.5	2.9	3.9	4.2	3.6	3.9	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0
> 8	3.0	3.7	3.0	3.1	4.0	3.0	3.0	3.0	3.1	2.8	3.7	2.3	4.5	3.9	3.1	4.2	4.6	4.3	4.2	4.7	4.3	3.0	3.0	3.5
										Anzahl der Fälle (Tage):														
< 2		3			7			13			5			2			12			10			43	
2—8		8			12			19			22			10			64			94			63	
> 8		12			9			14			6			8			43			32			24	

	Landwinde (NE—SSE).					Seewinde (SW—NNW).				
	8^a	2^p	8^p	$2^p - 8^a$	$2^p - 8^p$	8^a	2^p	8^p	$2^p - 8^a$	$2^p - 8^p$
< 2	3.0	3.6	2.4	0.6	1.2	2.9	3.7	2.6	0.8	1.1
2—8	2.8	3.2	2.5	0.4	0.7	3.6	4.2	3.4	0.6	0.8
> 8	2.8	3.4	2.6	0.6	0.8	3.9	4.5	4.1	0.6	0.4

b) **Wustrow.**

Bewölkg.	N + NNE			NE + NNE			E + ESE			SE + SSE			S + SSW			SW + WSW			W + WNW			NW + NNW		
	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p	8^a	2^p	8^p
> 2	1.8	2.0	1.7	2.6	3.1	2.3	2.1	2.7	2.4	2.7	2.7	2.5	—	—	—	2.9	2.3	1.7	3.1	3.5	2.8	2.9	2.9	2.2
2—8	2.3	2.6	2.0	2.6	3.0	2.4	2.2	2.7	2.6	2.3	2.6	2.6	3.1	3.8	3.3	4.0	4.2	3.4	3.8	3.8	3.3	3.5	3.4	3.1
> 8	3.9	3.6	2.7	2.9	3.6	3.4	2.2	2.0	2.4	2.7	3.4	2.1	3.8	4.2	3.6	4.5	4.3	3.7	4.3	4.8	4.2	3.6	3.9	4.0
										Anzahl der Fälle (Tage):														
< 2		12			19			22			10			—			7			17			18	
2—8		14			34			17			26			12			81			90			38	
> 8		7			15			9			11			16			47			50			19	

	Landwinde (E—SSW).					Seewinde (SW—NNW).				
	8^a	2^p	8^p	$2^p - 8^a$	$2^p - 8^p$	8^a	2^p	8^p	$2^p - 8^a$	$2^p - 8^p$
< 2	2.3	2.7	2.4	0.4	0.3	2.9	3.0	2.3	0.1	0.7
2—8	2.4	2.9	2.7	0.5	0.2	3.8	3.9	3.3	0.1	0.6
> 8	3.1	3.4	2.9	0.3	0.5	4.3	4.5	4.0	0.2	0.5

Digitized by Google

Borkum. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXa.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	675	46	36	39	56	58	32	38	43	43	44	43	43
	3—4	628	35	40	47	35	34	45	39	43	43	39	41	40
	5—6	195	10	18	14	8	7	17	14	8	11	13	14	13
	7—8	54	5	7	1	1	2	5	7	2	4	3	3	3
	> 8	11	4	—	—	—	—	1	1	5	0.4	1	0.6	0.7
Anzahl ..	—	1563	74	106	236	196	303	412	175	61	526	532	505	1563
Prozent ..	—	—	5	7	15	13	19	26	11	4	34	34	32	—
Frühjahr.	1—2	582	40	29	31	63	46	34	35	26	40	31	37	36
	3—4	743	49	43	41	31	46	47	54	57	45	48	46	46
	5—6	221	11	20	21	6	6	15	8	13	11	17	13	14
	7—8	59	0.6	7	7	1	1	4	3	1	4	5	3	4
	> 8	—	—	—	—	—	—	1	1	2	0.4	0.4	0.6	0.5
Anzahl ..	—	1612	172	266	226	123	139	324	224	138	546	548	518	1612
Prozent ..	—	—	11	16	14	8	9	20	14	9	34	34	32	—
Sommer.	1—2	695	50	47	54	68	51	30	34	44	41	37	49	42
	3—4	757	44	47	40	31	44	51	48	50	50	49	41	46
	5—6	161	7	6	5	—	4	16	16	5	9	12	10	10
	7—8	22	—	0.7	1	—	0.5	3	2	1	1	2	0.1	1
	> 8	1	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	0.2	—	0.1
Anzahl ..	—	1636	147	144	122	117	190	355	414	149	549	548	539	1636
Prozent ..	—	—	9	9	7	7	12	22	25	9	34	34	33	—
Herbst.	1—2	624	40	32	48	50	38	31	40	40	38	38	42	39
	3—4	704	46	46	33	40	46	50	42	51	47	44	42	44
	5—6	202	12	17	14	8	12	14	12	9	11	14	13	13
	7—8	57	1	4	4	1	4	4	6	—	4	4	3	4
	> 8	7	1	1	1	1	—	0.3	—	—	0.8	0.4	0.2	0.5
Anzahl ..	—	1594	76	139	231	172	312	354	200	110	534	535	525	1594
Prozent ..	—	—	5	9	14	11	20	22	12	7	34	34	33	—
Jahr.	1—2	2576	44	35	41	58	48	32	36	38	41	38	43	40
	3—4	2832	45	44	40	35	42	48	47	50	46	45	42	45
	5—6	779	9	16	15	6	8	15	13	9	11	14	12	12
	7—8	192	1	5	4	1	2	4	4	1	3	3	3	3
	> 8	26	1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.4	0.4	1	0.4	0.5	0.3	..
Anzahl ..	—	6405	469	655	815	607	943	1435	1013	458	2155	2163	2087	6405
Prozent ..	—	—	7	10	13	10	15	23	16	7	34	34	33	—

Man sieht aus Tabelle VIII, dass das Verhalten der Land- und Seewinde bezüglich der täglichen Periode keine grossen Unterschiede aufweist, so dass hieraus eine Bestätigung der oben angegebenen Folgerungen nicht gezogen werden könnte. Dieser Fall ist insofern von Interesse, als er zeigt, wie sehr die Wahl der Untersuchungsmethode das Resultat beeinflussen kann und dass nur ein geringes Versehen bei der Wahl der Methode ganz irrige Zahlen herbeiführen kann. Es ist also bei Untersuchungen dringend anzuempfehlen, in jedem Falle die anzuwendende Methode zu prüfen und sich darüber klar zu werden, was sie leisten kann.

Digitized by Google

Keitum. **Windstärken (1878—1888.)** Tabelle IXb.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	697	50	45	47	58	64	34	39	49	43	52	42	46
	3—4	538	37	38	42	32	26	38	26	34	39	32	35	35
	5—6	215	11	14	9	9	8	20	19	12	13	13	16	14
	7—8	66	1	3	1	1	2	8	7	5	4	3	6	4
	> 8	7	0.8	—	0.6	—	—	1.1	0.4	—	0.2	0.6	0.6	0.5
Anzahl . .	—	1523	115	148	176	159	169	366	239	151	496	519	508	1523
Prozent . .	—	—	8	10	11	10	11	24	16	10	33	34	33	—
Frühjahr.	1—2	614	51	40	27	43	62	38	36	30	41	37	36	38
	3—4	668	36	49	47	45	30	36	39	44	41	40	42	41
	5—6	302	12	11	23	11	7	23	22	24	16	20	20	19
	7—8	35	1	—	3	2	—	4	3	2	2	3	2	2
	> 8	2	—	—	—	—	1	0.3	—	—	0.2	0.2	—	0.1
Anzahl . .	—	1621	165	182	245	121	102	298	262	246	533	549	539	1621
Prozent . .	—	—	10	11	15	8	6	18	16	15	33	34	33	—
Sommer.	1—2	722	66	67	51	68	57	39	42	33	48	37	51	45
	3—4	641	32	27	43	30	37	44	38	46	40	43	38	40
	5—6	209	2	6	6	2	6	15	17	18	11	18	10	13
	7—8	25	—	—	—	—	—	2	3	2	1	2	1	1
	> 8	3	—	—	—	—	—	0.2	0.6	—	0.2	0.2	0.2	0.2
Anzahl . .	—	1600	89	81	134	87	104	402	368	335	535	543	522	1600
Prozent . .	—	—	6	5	8	5	7	25	23	21	33	34	33	—
Herbst.	1—2	662	43	38	45	61	47	30	41	42	47	40	38	42
	3—4	593	36	49	39	32	35	37	37	34	37	38	38	38
	5—6	243	12	12	14	6	15	20	17	20	12	18	16	15
	7—8	76	8	1	2	1	3	12	5	2	3	4	8	5
	> 8	9	—	—	—	—	0.3	0.9	1.0	1.5	0.8	0.4	0.6	0.6
Anzahl . .	—	1583	120	196	188	158	190	332	201	198	524	536	523	1583
Prozent . .	—	—	8	12	12	10	12	21	13	12	33	34	33	—
Jahr.	1—2	2695	52	44	41	57	56	35	40	37	45	41	42	43
	3—4	2440	35	43	43	35	32	39	37	41	39	38	38	39
	5—6	969	12	12	14	7	10	19	19	19	13	17	16	15
	7—8	202	1	1	2	1	2	6	4	3	3	3	4	3
	> 8	21	0.2	0	0.1	0	0.4	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Anzahl . .	—	6327	489	607	743	525	565	1398	1070	930	2088	2147	2092	6327
Prozent . .	—	—	8	10	12	8	9	22	17	15	33	34	33	—

Die Tabellen IXa—g veranschaulichen die Häufigkeit der Windstärken bei den verschiedenen Windrichtungen für das Jahr und die Jahreszeiten. Dabei ist jede Hauptrichtung mit der darauf folgenden Zwischenrichtung verbunden.

Die Tabelle ergiebt für den sechsjährigen Zeitraum 1878—83 folgende Resultate: Ordnen wir die Häufigkeit der Winde von bestimmter Stärke ohne Rücksicht auf die Richtung nach Gruppen, und zwar Nordsee vertreten durch die Stationen Borkum, Keitum und Hamburg, mittlere östliche Ostsee durch Wustrow und östliche Ostsee durch Kolbergermünde, Neufahrwasser und Memel, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Digitized by Google

Hamburg. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IX c.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	556	57	46	36	43	37	25	31	34	40	29	37	35
	3—4	726	34	49	56	48	41	45	40	48	43	50	45	46
	5—6	213	8	5	7	7	16	21	20	14	13	14	14	14
	7—8	79	2	1	1	2	6	9	9	4	4	7	4	5
	> 8	1	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	0.2	0.1
Anzahl . .	—	1575	92	105	216	273	97	395	236	161	520	531	524	1575
Prozent . .	—	—	6	7	14	17	6	25	15	10	33	34	33	—
Frühling.	1—2	551	47	33	30	49	43	30	21	31	38	20	44	34
	3—4	793	44	56	51	45	37	46	53	49	47	53	47	49
	5—6	226	8	10	17	5	17	16	21	15	13	21	7	14
	7—8	50	1	0.8	2	2	3	6	4	5	2	6	2	3
	> 8	6	—	—	—	—	—	2	0.9	—	0.6	0.4	0.2	0.4
Anzahl . .	—	1626	153	248	231	202	65	267	220	240	544	549	533	1626
Prozent . .	—	—	9	15	14	12	4	16	14	15	33	34	33	—
Sommer.	1—2	501	56	49	41	49	31	21	18	32	30	21	46	32
	3—4	844	42	50	55	49	55	52	61	55	56	56	48	53
	5—6	198	2	2	4	2	12	21	18	13	12	19	6	13
	7—8	39	—	—	—	—	3	6	4	0.8	2	5	0.6	2
	> 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl . .	—	1582	81	124	124	176	118	407	286	266	529	530	523	1582
Prozent . .	—	—	5	8	8	11	7	26	18	17	33	33	33	—
Herbst.	1—2	545	57	39	37	43	34	25	28	36	40	21	43	34
	3—4	719	35	51	45	48	35	45	49	52	43	53	41	46
	5—6	247	7	9	16	8	23	22	19	10	13	21	12	16
	7—8	58	—	1	1	2	7	7	3	1.8	3	5	3	4
	> 8	9	—	—	—	—	1.2	1.4	0.6	—	0.4	0.6	0.8	0.6
Anzahl . .	—	1578	81	150	185	237	161	418	183	163	530	540	508	1578
Prozent . .	—	—	5	9	12	15	10	27	12	10	34	34	32	—
Jahr.	1—2	2153	53	39	35	45	35	25	23	33	37	22	42	34
	3—4	3082	39	53	53	47	42	47	51	51	47	53	45	48
	5—6	884	7	7	12	6	17	20	20	13	13	19	10	14
	7—8	226	1	1	1	2	5	7	5	3	3	6	2	4
	> 8	16	—	—	—	—	0.5	1	0.3	—	0.2	0.2	0.3	0.3
Anzahl . .	—	6361	407	627	756	888	441	1487	925	830	2123	2150	2088	6361
Prozent . .	—	—	6	10	12	14	7	23	15	13	33	34	33	—

Winter

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	> 8
Nordsee	41	40	14	4	0.4
Wustrow	44	32	21	3	0.2
Oestliche Ostsee	36	43	15	6	0.9
Mittel	40	38	17	4	0.4

Frühling

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	> 8
Nordsee	36	45	16	3	0.3
Wustrow	43	39	16	2	0.4
Oestliche Ostsee	40	45	12	3	0.5
Mittel	40	43	15	3	0.4

Digitized by Google

Wustrow. **Windstärken (1878—1888).** Tabelle IX d

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	702	37	70	70	70	44	17	18	34	48	40	43	44
	3—4	516	41	14	24	25	34	39	40	41	32	32	33	32
	5—6	334	20	12	6	5	21	37	37	19	17	25	20	21
	7—8	51	3	3	1	—	2	7	5	5	3	3	3	3
	>8	3	—	0.7	—	—	—	0.3	0.5	—	0.2	0.4	—	0.2
Anzahl ..	—	1606	111	141	184	323	163	348	222	114	536	536	534	1606
Prozent ..	—	—	7	9	11	20	10	22	14	7	33	33	33	—
Frühling.	1—2	707	49	47	47	66	54	29	26	48	47	32	51	43
	3—4	627	40	40	41	29	29	45	42	31	37	45	33	39
	5—6	258	9	12	12	5	16	24	26	17	14	20	14	16
	7—8	30	1	1	—	—	1	2	5	3	1	2	2	2
	>8	6	0.7	—	—	—	—	0.4	0.8	1.3	0.7	0.4	—	0.4
Anzahl ..	—	1628	149	314	227	165	93	286	243	151	541	551	536	1628
Prozent ..	—	—	9	19	14	10	6	18	15	9	33	34	33	—
Sommer.	1—2	692	78	54	64	61	36	29	25	47	46	34	48	42
	3—4	628	19	36	33	35	45	41	45	39	38	42	36	39
	5—6	276	3	10	3	4	18	26	27	14	14	22	15	17
	7—8	30	—	—	—	—	1	4	3	1	3	2	1	2
	>8	2	—	—	—	—	—	0.6	—	—	—	0.2	0.2	0.1
Anzahl ..	—	1628	123	154	132	157	154	368	379	161	540	538	550	1628
Prozent ..	—	—	8	9	8	10	9	23	23	10	33	33	34	—
Herbst.	1—2	622	46	50	60	57	28	20	20	38	42	31	42	39
	3—4	649	37	38	35	37	49	42	40	38	41	43	37	40
	5—6	301	16	12	5	4	22	30	36	21	15	23	18	19
	7—8	34	—	—	—	1	2	5	4	3	1	3	3	21
	>8	10	1.1	—	—	—	—	2.5	0.6	—	1	0.6	0.2	0.6
Anzahl ..	—	1616	93	138	195	283	269	325	162	151	539	546	531	1616
Prozent ..	—	—	6	9	12	18	17	20	10	9	33	34	33	—
Jahr.	1—2	2723	53	54	59	64	37	24	23	42	46	34	46	42
	3—4	2420	35	34	34	32	42	41	42	37	37	41	35	37
	5—6	1169	11	12	7	5	20	29	31	18	14	22	17	18
	7—8	145	1	1	0.1	0.2	2	5	4	3	2	2	2	2
	>8	21	0.4	0.4	—	—	—	1	0.4	0.4	0.5	0.4	0.1	0.3
Anzahl .	—	6478	476	747	738	928	679	1327	1006	577	2156	2171	2151	6478
Prozent ..	—	—	7	12	11	14	11	21	16	9	33	34	33	—

Sommer

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	>8
Nordsee	40	46	12	1	0.1
Wustrow	42	39	17	2	0.1
Oestliche Ostsee	46	41	9	2	0.4
Mittel	43	42	13	2	0.2

Herbst

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	>8
Nordsee	38	43	15	4	0.5
Wustrow	39	40	19	21	0.6
Oestliche Ostsee	40	42	12	5	0.9
Mittel	39	42	15	10	0.7

Digitized by Google

Kolbergermünde. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXe.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	498	24	29	27	53	54	25	18	18	34	27	33	32
	3—4	721	48	42	57	37	38	55	39	50	43	51	43	46
	5—6	256	20	21	14	8	7	15	27	22	17	15	17	16
	7—8	83	8	8	3	2	1	4	10	8	5	5	6	5
	> 8	22	0.9	—	—	—	0.4	0.7	4.8	2.5	1.3	1.5	1.4	1.4
Anzahl ..	—	1580	113	72	181	233	226	305	292	158	524	533	523	1580
Prozent ..	—	—	7	5	12	15	14	19	18	10	33	34	33	—
Frühling.	1—2	534	40	24	37	59	50	38	21	35	36	28	39	34
	3—4	696	37	47	52	34	41	42	49	42	45	48	41	45
	5—6	248	16	23	10	6	9	15	22	13	14	19	14	16
	7—8	68	6	6	0.4	1	1	4	8	6	4	4	5	4
	> 8	11	1.3	0.9	—	—	—	0.6	—	3.2	0.6	1	0.6	0.7
Anzahl ..	—	1557	154	354	239	116	123	158	258	155	533	541	483	1557
Prozent ..	—	—	10	23	15	7	8	10	17	10	34	35	31	—
Sommer.	1—2	671	60	56	59	71	69	38	24	33	43	40	51	44
	3—4	627	31	35	38	25	28	48	50	47	40	45	39	42
	5—6	167	5	9	2	4	3	13	19	14	14	12	7	11
	7—8	38	4	—	1	—	—	1	5	4	2	3	2	3
	> 8	10	—	—	—	—	—	—	2	1.2	1.1	0.4	0.5	0.7
Anzahl ..	—	1513	119	209	181	73	109	204	361	257	534	534	445	1513
Prozent ..	—	—	8	14	12	5	7	14	24	17	35	35	30	—
Herbst.	1—2	554	28	33	35	59	62	28	11	18	38	28	41	36
	3—4	671	43	38	44	34	30	52	54	47	41	49	41	43
	5—6	231	16	22	17	7	6	17	19	22	15	16	13	15
	7—8	76	10	6	3	0.4	1	4	12	10	5	5	5	5
	> 8	18	3.6	0.8	—	—	0.9	0.3	3.8	2.3	1.0	1.7	0.8	1.2
Anzahl ..	—	1550	83	128	206	226	231	336	209	131	524	528	498	1550
Prozent ..	—	—	5	8	13	15	15	22	14	8	34	34	32	—
Jahr.	1—2	2257	39	35	39	58	58	31	20	28	38	31	41	36
	3—4	2715	39	42	48	34	34	51	47	47	42	48	41	44
	5—6	902	14	18	11	7	6	15	22	17	15	16	13	15
	7—8	265	7	4	2	1	1	3	8	6	4	4	5	4
	> 8	61	1.3	0.5	—	—	0.5	0.4	2.6	2.1	1.0	1.1	0.8	1.0
Anzahl ..	—	6200	469	763	807	648	689	1003	1120	701	2115	2136	1949	6200
Prozent ..	—	—	8	12	13	11	11	16	18	11	34	34	32	—

Jahr

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	> 8
Nordsee	39	44	14	3	0.3
Wustrow	42	37	18	2	0.3
Oestliche Ostsee	41	41	15	3	0.4
Mittel	41	41	15	3	0.4

Digitized by Google

Neufahrwasser. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXf.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	Prozente. N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	801	40	47	58	70	63	46	43	42	53	49	56	52
	3—4	528	37	45	35	28	31	36	36	40	37	36	30	35
	5—6	134	17	8	7	2	5	11	12	12	8	9	9	9
	7—8	58	5	—	—	0.4	1	7	7	6	2	5	4	4
	> 8	8	1.1	—	—	—	—	0.4	1.9	0.5	0.2	0.4	1.0	0.5
Anzahl . .	—	1529	95	62	55	243	334	262	258	220	520	515	494	1529
Prozent . .	—	—	6	4	4	16	22	17	17	15	34	34	32	—
Frühling.	1—2	823	58	61	72	63	48	41	37	49	57	41	62	53
	3—4	565	35	36	26	36	38	44	35	39	35	45	28	37
	5—6	130	6	3	2	1	12	12	19	10	6	11	7	8
	7—8	29	1	—	—	—	2	3	7	2	1	3	2	2
	> 8	5	—	—	—	—	—	0.6	1.7	0.5	0.6	—	0.4	0.3
Anzahl . .	—	1552	395	230	82	114	179	156	176	220	515	540	497	1552
Prozent . .	—	—	26	15	5	7	12	10	11	14	33	35	32	—
Sommer.	1—2	982	70	69	89	81	70	50	47	54	63	46	81	63
	3—4	504	27	31	11	17	26	41	41	40	33	44	18	32
	5—6	71	3	—	—	2	4	8	9	6	3	9	1	4
	7—8	8	0.3	—	—	—	—	—	3	0.4	1	1	0.2	1
	> 8	1	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	0.2	0.1
Anzahl . .	—	1566	304	193	64	121	185	213	236	250	528	547	491	1566
Prozent . .	—	—	19	12	4	8	12	14	15	16	34	35	31	—
Herbst.	1—2	872	54	58	50	73	57	47	53	50	57	45	66	56
	3—4	530	32	31	33	24	34	40	38	38	34	42	25	34
	5—6	111	11	9	11	3	6	9	7	6	6	10	5	7
	7—8	42	3	2	5	0.5	2	4	2	5	2	3	3	3
	> 8	7	—	—	1.5	—	—	0.8	0.9	0.7	0.4	0.6	0.4	0.5
Anzahl . .	—	1562	101	138	137	218	350	249	216	153	514	536	512	1562
Prozent . .	—	—	6	9	9	14	22	16	14	10	33	34	33	—
Jahr.	1—2	3478	60	61	64	72	60	46	45	49	57	45	66	56
	3—4	2127	32	34	27	26	32	40	38	39	35	42	26	34
	5—6	446	7	4	6	2	6	10	11	8	6	10	6	7
	7—4	137	1	0.5	2	0.3	1.4	4	5	3	1	3	3	2
	> 8	21	0.1	—	0.6	—	—	0.5	1.1	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4
Anzahl . .	—	6209	895	623	338	696	1048	880	886	843	2077	2138	1994	6209
Prozent . .	—	—	14	10	6	11	17	14	14	14	33	34	33	—

Hiernach entfallen im Jahre 41 % auf die leichten, und ebensoviel Prozent auf die mässigen Winde, 3 % auf die stürmischen und nahezu $^1/_2$ % auf die Stürme. Für die einzelnen Stationen weichen diese Zahlen mehr oder weniger von einander ab, namentlich zeigt Neufahrwasser durchweg zu geringe Windstärken mit Rücksicht auf die übrigen Stationen.

In den einzelnen Jahreszeiten zeigen die leichten und mässigen Winde nur eine geringe Zunahme nach dem Frühjahre und dem Sommer hin und eine geringe Abnahme nach dem Herbste, umgekehrt die starken und stürmischen Winde eine Abnahme nach dem Sommer und eine Zunahme nach dem Herbste.

Digitized by Google

Memel. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXg.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	Prozente. N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	399	36	59	45	32	14	9	5	16	25	22	28	25
	3—4	758	50	35	46	56	50	46	42	46	50	49	43	47
	5—6	302	10	5	9	11	25	26	35	24	18	19	20	19
	7—8	128	3	1	—	2	11	17	16	12	6	9	9	8
	>8	14	—	—	—	—	0.6	2.1	2.3	1.4	1.3	0.7	0.6	0 9
Anzahl . .	—	1601	125	125	202	342	161	236	264	146	529	536	536	1601
Prozent . .	—	—	8	8	13	21	10	15	16	9	33	34	34	—
Frühling.	1—2	530	35	43	42	41	40	24	26	20	35	23	41	33
	3—4	859	54	51	52	53	48	51	48	65	53	61	45	53
	5—6	172	10	4	6	5	10	19	13	13	9	13	10	11
	7—8	50	1	1	—	1	2	5	12	2	2	4	3	3
	>8	6	—	—	—	—	—	1.1	1.0	0.5	0.4	0.2	0.6	0.4
Anzahl . .	—	1617	265	202	162	178	125	266	199	220	534	550	533	1617
Prozent . .	—	—	16	12	10	11	8	16	12	14	33	34	33	—
Sommer.	1—2	584	46	60	58	55	34	28	20	30	42	21	46	36
	3—4	782	48	36	40	41	57	49	49	58	43	60	42	49
	5—6	203	6	4	2	4	7	18	24	12	12	16	10	13
	7—8	42	—	1	—	—	1	5	7	0.4	2	3	2	3
	>8	2	—	—	—	—	0.8	—	0.3	—	0.2	0.2	—	0.3
Anzahl . .	—	1613	171	139	127	126	131	316	339	264	546	551	516	1613
Prozent . .	—	—	11	9	8	8	8	20	21	16	34	34	32	—
Herbst.	1—2	457	47	48	42	33	21	15	11	17	32	18	35	28
	3—4	797	44	39	53	61	54	39	43	52	49	56	43	49
	5—6	246	8	13	6	6	17	27	28	19	13	19	14	15
	7—8	103	1	—	—	0.3	9	18	12	10	6	6	7	6
	>8	17	—	—	—	—	—	1.5	5.2	1.7	0.6	1.3	1.3	1.1
Anzahl . .	—	1620	112	130	255	360	168	267	213	115	541	538	541	1620
Prozent . .	—	—	7	8	16	22	10	16	13	7	33	33	33	—
Jahr.	1—2	1970	40	51	45	37	26	20	15	22	34	21	38	31
	3—4	3196	50	42	49	55	52	46	46	57	49	57	43	50
	5—6	923	9	6	6	7	15	22	26	16	13	17	13	14
	7—8	323	1	0.7	—	0.8	6	11	11	4	4	5	5	5
	>8	39	—	—	—	—	0.3	1	2	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Anzahl . .	—	6451	673	596	746	1006	585	1085	1015	745	2150	2175	2126	6451
Prozent . .	—	—	10	9	12	16	9	17	16	12	33	34	33	—

Wenn wir die Häufigkeit der verschiedenen Windstärken rücksichtlich der Windrichtungen vergleichen, so finden wir, dass in erster Linie die südlichen und südöstlichen Winde die schwächsten sind, dagegen die stärksten diejenigen aus südwestlicher bis nordwestlicher Richtung. An allen Stationen mit Ausnahme von Neufahrwasser und Memel kommt auch die östliche Komponente zu einiger Geltung, namentlich auf Borkum, wo starke Winde aus östlicher Richtung ebenso häufig sind, als diejenigen aus westlicher. Es kann hiernach für unsere Küste der Satz ausgesprochen werden, dass die häufigsten Winde auch die stärksten, dagegen die am wenigsten häufigen Winde zugleich die schwächsten sind.

Digitized by Google

Neufahrwasser. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXf.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	801	40	47	58	70	63	46	43	42	53	49	56	52
	3—4	528	37	45	35	28	31	36	36	40	37	36	30	35
	5—6	134	17	8	7	2	5	11	12	12	8	9	9	9
	7—8	58	5	—	—	0.4	1	7	7	6	2	5	4	4
	> 8	8	1.1	—	—	—	—	0.4	1.9	0.5	0.2	0.4	1.0	0.5
Anzahl . .	—	1529	95	62	55	243	334	262	258	220	520	515	494	1529
Prozent . .	—	—	6	4	4	16	22	17	17	15	34	34	32	—
Frühling.	1—2	823	58	61	72	63	48	41	37	49	57	41	62	53
	3—4	565	35	36	26	36	38	44	35	39	35	45	28	37
	5—6	130	6	3	2	1	12	12	19	10	6	11	7	8
	7—8	29	1	—	—	—	2	3	7	2	1	3	2	2
	> 8	5	—	—	—	—	—	0.6	1.7	0.5	0.6	—	0.4	0.3
Anzahl . .	—	1552	395	230	82	114	179	156	176	220	515	540	497	1552
Prozent . .	—	—	26	15	5	7	12	10	11	14	33	35	32	—
Sommer.	1—2	982	70	69	89	81	70	50	47	54	63	46	81	63
	3—4	504	27	31	11	17	26	41	41	40	33	44	18	32
	5—6	71	3	—	—	2	4	8	9	6	3	9	1	4
	7—8	8	0.3	—	—	—	—	—	3	0.4	1	1	0.2	1
	> 8	1	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	0.2	0.1
Anzahl . .	—	1566	304	193	64	121	185	213	236	250	528	547	491	1566
Prozent . .	—	—	19	12	4	8	12	14	15	16	34	35	31	—
Herbst.	1—2	872	54	58	50	73	57	47	53	50	57	45	66	56
	3—4	530	32	31	33	24	34	40	38	38	34	42	25	34
	5—6	111	11	9	11	3	6	9	7	6	6	10	5	7
	7—8	42	3	2	5	0.5	2	4	2	5	2	3	3	3
	> 8	7	—	—	1.5	—	—	0.8	0.9	0.7	0.4	0.6	0.4	0.5
Anzahl . .	—	1562	101	138	137	218	350	249	216	153	514	536	512	1562
Prozent . .	—	—	6	9	9	14	22	16	14	10	33	34	33	—
Jahr.	1—2	3478	60	61	64	72	60	46	45	49	57	45	66	56
	3—4	2127	32	34	27	26	32	40	38	39	35	42	26	34
	5—6	446	7	4	6	2	6	10	11	8	6	10	6	7
	7—4	137	1	0.5	2	0.3	1.4	4	5	3	1	3	3	2
	> 8	21	0.1	—	0.6	—	—	0.5	1.1	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4
Anzahl . .	—	6209	895	623	338	696	1048	880	886	843	2077	2138	1994	6209
Prozent . .	—	—	14	10	6	11	17	14	14	14	33	34	33	—

Hiernach entfallen im Jahre 41 % auf die leichten, und ebensoviel Prozent auf die mässigen Winde, 3 % auf die stürmischen und nahezu $^1/_2$ % auf die Stürme. Für die einzelnen Stationen weichen diese Zahlen mehr oder weniger von einander ab, namentlich zeigt Neufahrwasser durchweg zu geringe Windstärken mit Rücksicht auf die übrigen Stationen.

In den einzelnen Jahreszeiten zeigen die leichten und mässigen Winde nur eine geringe Zunahme nach dem Frühjahre und dem Sommer hin und eine geringe Abnahme nach dem Herbste, umgekehrt die starken und stürmischen Winde eine Abnahme nach dem Sommer und eine Zunahme nach dem Herbste.

Digitized by Google

Memel. **Windstärken (1878—1883).** Tabelle IXg.

Prozente.

	Stärke	Anzahl aller Richtung.	N + NNE	NE + ENE	E + ESE	SE + SSE	S + SSW	SW + WSW	W + WNW	NW + NNW	Alle Richtungen 8^a	2^p	8^p	$8^a+2^p+8^p$
Winter.	1—2	399	36	59	45	32	14	9	5	16	25	22	28	25
	3—4	758	50	35	46	56	50	46	42	46	50	49	43	47
	5—6	302	10	5	9	11	25	26	35	24	18	19	20	19
	7—8	128	3	1	—	2	11	17	16	12	6	9	9	8
	>8	14	—	—	—	—	0.6	2.1	2.3	1.4	1.3	0.7	0.6	0 9
Anzahl . .	—	1601	125	125	202	342	161	236	264	146	529	536	536	1601
Prozent . .	—	—	8	8	13	21	10	15	16	9	33	34	34	—
Frühling.	1—2	530	35	43	42	41	40	24	26	20	35	23	41	33
	3—4	859	54	51	52	53	48	51	48	65	53	61	45	53
	5—6	172	10	4	6	5	10	19	13	13	9	13	10	11
	7—8	50	1	1	—	1	2	5	12	2	2	4	3	3
	>8	6	—	—	—	—	—	1.1	1.0	0.5	0.4	0.2	0.6	0.4
Anzahl . .	—	1617	265	202	162	178	125	266	199	220	534	550	533	1617
Prozent . .	—	—	16	12	10	11	8	16	12	14	33	34	33	—
Sommer.	1—2	584	46	60	58	55	34	28	20	30	42	21	46	36
	3—4	782	48	36	40	41	57	49	49	58	43	60	42	49
	5—6	203	6	4	2	4	7	18	24	12	12	16	10	13
	7—8	42	—	1	—	—	1	5	7	0.4	2	3	2	3
	>8	2	—	—	—	—	0.8	—	0.3	—	0.2	0.2	—	0.3
Anzahl . .	—	1613	171	139	127	126	131	316	339	264	546	551	516	1613
Prozent . .	—	—	11	9	8	8	8	20	21	16	34	34	32	—
Herbst.	1—2	457	47	48	42	33	21	15	11	17	32	18	35	28
	3—4	797	44	39	53	61	54	39	43	52	49	56	43	49
	5—6	246	8	13	6	6	17	27	28	19	13	19	14	15
	7—8	103	1	—	—	0.3	9	18	12	10	6	6	7	6
	>8	17	—	—	—	—	—	1.5	5.2	1.7	0.6	1.3	1.3	1.1
Anzahl . .	—	1620	112	130	255	360	168	267	213	115	541	538	541	1620
Prozent . .	—	—	7	8	16	22	10	16	13	7	33	33	33	—
Jahr.	1—2	1970	40	51	45	37	26	20	15	22	34	21	38	31
	3—4	3196	50	42	49	55	52	46	46	57	49	57	43	50
	5—6	923	9	6	6	7	15	22	26	16	13	17	13	14
	7—8	323	1	0.7	—	0.8	6	11	11	4	4	5	5	5
	>8	39	—	—	—	—	0.3	1	2	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Anzahl . .	—	6451	673	596	746	1006	585	1085	1015	745	2150	2175	2126	6451
Prozent . .	—	—	10	9	12	16	9	17	16	12	33	34	33	—

Wenn wir die Häufigkeit der verschiedenen Windstärken rücksichtlich der Windrichtungen vergleichen, so finden wir, dass in erster Linie die südlichen und südöstlichen Winde die schwächsten sind, dagegen die stärksten diejenigen aus südwestlicher bis nordwestlicher Richtung. An allen Stationen mit Ausnahme von Neufahrwasser und Memel kommt auch die östliche Komponente zu einiger Geltung, namentlich auf Borkum, wo starke Winde aus östlicher Richtung ebenso häufig sind, als diejenigen aus westlicher. Es kann hiernach für unsere Küste der Satz ausgesprochen werden, dass die häufigsten Winde auch die stärksten, dagegen die am wenigsten häufigen Winde zugleich die schwächsten sind.

Digitized by Google

Die eben besprochene Erscheinung zeigt sich in allen Jahreszeiten, nur sind im Winter und insbesondere im Frühjahre starke östliche Winde häufiger, wogegen sie im Sommer und auch im Herbste zurücktreten.

Die Tabelle IX enthält auch die Häufigkeit der Winde von bestimmter Stärke an den Terminen 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m., so dass hieraus die tägliche Periode derselben ersichtlich ist. Um einen klaren Ueberblick zu gewinnen, ordnen wir die Stationen in die oben angegebenen Gruppen und berechnen die Unterschiede zwischen 2^h p. m. und 8^h a. m. beziehungsweise 8^h p. m. in Prozenten; so erhalten wir folgende Tabelle:

Tägliche Periode der Häufigkeit der Winde mit bestimmter Stärke.

Unterschied zwischen 2^h p. m. und 8^h a. m. und 8^h p. m. Tabelle X.

	1—2		3—4		5—6		7—8		1—2		3—4		5—6		7—8	
	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^p-8^p	2^p-8^a	2^a-8^p
	Winter								Frühling							
Nordsee	—0.3	1	— 1	0	1	—1	0.3	0	—10	—10	3	2	6	6	2	2
Wustrow	—8	— 3	0	—1	8	5	0	0	—15	—19	8	12	6	6	1	0
Oestl. Ostsee	—5	— 6	2	7	0	—1	2	0	—12	—17	7	13	5	4	1	0.3
Mittel	—4	— 4	0.3	2	3	1	1	0	—12	—15	6	9	6	5	1	1
	Sommer								Herbst							
Nordsee	— 8	—17	1	7	6	4	2	2	— 9	— 8	6	5	6	4	1	—0.3
Wustrow	—12	—14	4	6	8	7	—1	1	—11	—11	2	6	8	5	2	0
Oestl. Ostsee	—14	—24	11	17	3	6	1	1	—12	—17	8	13	4	4	0.3	—0.3
Mittel	—10	—18	5	10	6	6	1	1	—11	—12	5	8	6	4	1	—0.1
	Jahr															
Nordsee	— 7	— 9	1	4	4	4	1	1								
Wustrow	—12	—12	4	6	8	5	0	0								
Oestl. Ostsee	—11	—13	7	12	3	4	1	—0.3								
Mittel	—10	—11	4	7	5	4	1	0.2								

Man sieht aus dieser Tabelle, dass die leichten Winde an allen Theilen der Küste am Vormittage abnehmen, durchschnittlich um 10 %, und gegen Abend hin wieder zunehmen, im Mittel um 11 % und ferner, dass eine Zunahme der mässigen, starken und stürmischen Winde gegen Mittagszeit stattfindet, eine Abnahme am Abend. Es folgt also, dass die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit sich nicht allein auf die schwachen Winde, welche vielfach lokal auftreten, bezieht, sondern auch auf die stärkeren Winde, die zumeist allgemeinen Luftströmungen angehören. Die tägliche Schwankung der Windstärke ist im Winter am geringsten, am grössten im Frühling und Sommer, während der Herbst nur wenig hinter den beiden genannten Jahreszeiten zurückbleibt. Die tägliche Periode der Winde bestimmter Stärke auch in Bezug auf die Richtung zu untersuchen, muss einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Digitized by Google

Fig. 1.

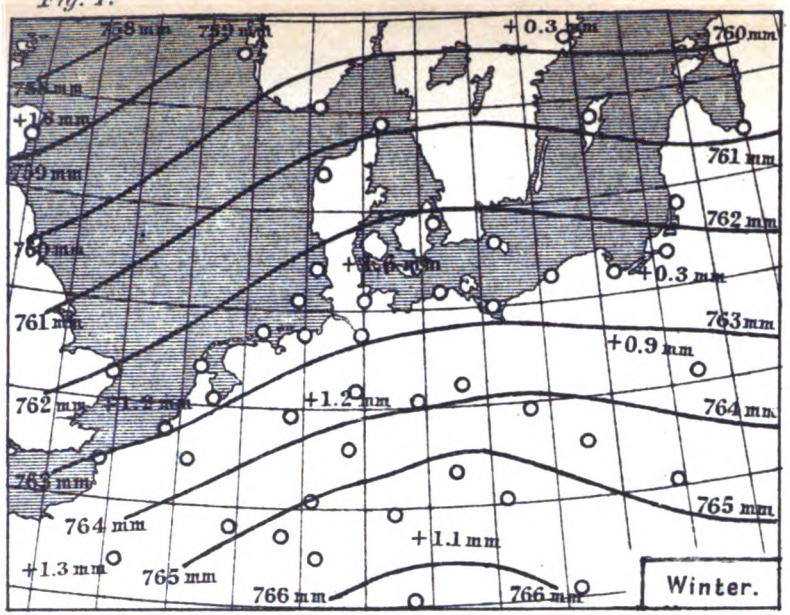


Fig. 2.

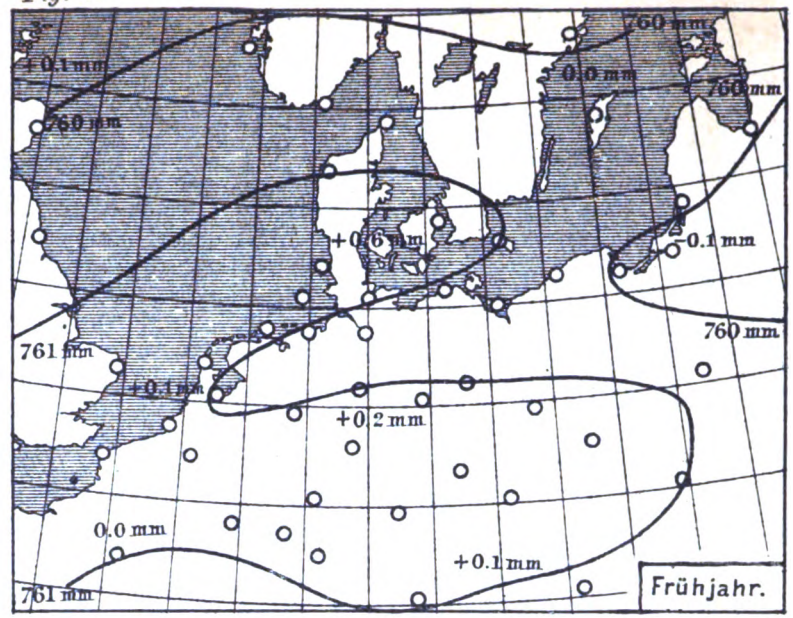


Fig. 3.

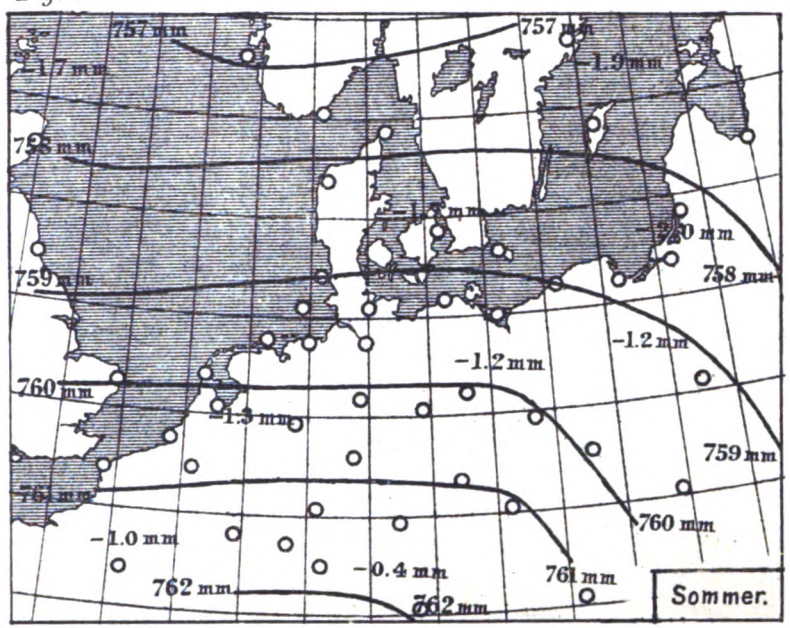
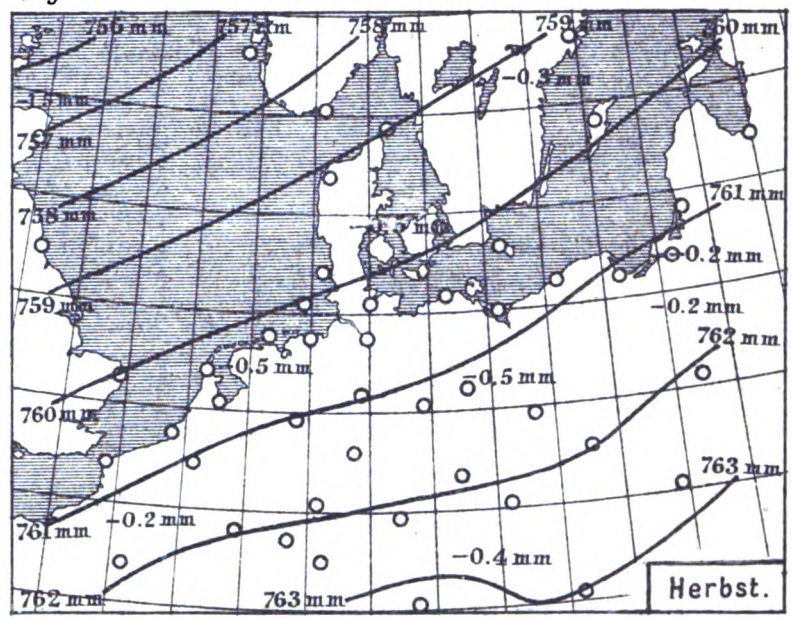


Fig. 4.



Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten Abweichungen vom langjährigen (30jähr.) Mittel.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

U.S. NAVAL OBSERVATORY
1892 AUG 29
WASHINGTON, D.C.

XIV. Jahrgang: 1891.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1892.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

U.S. NAVAL OBSERVATORY
LIBRARY
WASHINGTON

XIV. Jahrgang: 1891.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1892.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Vierzehnter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1891, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Ableitung des Ausdrucks für die Ablenkung einer Magnetnadel durch einen Magnet, dessen Lage im Raume eine beliebige sein kann. Von Professor Dr. *Börgen.*

No. **3.** Oberflächen-Temperatur und Strömungen der Ostasiatischen Gewässer. Von Dr. *G. Schott.*

No. **4.** Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—1887. Von Dr. *E. Herrmann.*

No. **5.** Werth der Messungen über Zugrichtungen und Höhen der Wolken für die meteorologische Wissenschaft. Von Prof. *H. Hildebrand-Hildebrandsson.*

Die Herausgabe des Jahres-Berichtes, sowie des XIV. Jahrganges des Sammelwerkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ wurde durch Umstände verzögert, welche sich den Anordnungen der Direktion entzogen. Die Schwierigkeiten bestanden im wesentlichen darin, dass während der Zeit der Drucklegung des Archivs ein Setzer-Ausstand eintrat, wodurch naturgemäss die Fertigstellung und Herausgabe des Werkes über die sonst mit Rücksicht darauf innegehaltene Zeit hinaus verzögert wurde.

Hamburg, im Juni 1892.

Die Direktion der Seewarte.
Dr. *Neumayer.*

By Transfer
U. S. Naval Observatory.
JUN 24 1935

Exchange
Library of Congress

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIV. Jahrgang 1891.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Vierzehnter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1891,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1892.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Berichtigung: Seite 31 Zeile 2 von oben soll es heissen: **1877** anstatt 1879.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 11.

Seite

I. Einleitung ... 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte ... 2

1. Allgemeines ... 2

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren ... 3

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen ... 3

4. Dem Andenken des Assistenten der Seewarte, Kapitän Friedrich Wilhelm Bardua gewidmete Worte ... 4

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte. 5

1. Die Einrichtung der Zentralstelle ... 5

2. Die Einrichtung der Nebenstellen (fällt aus).

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 6

Seite

a) Personal der Zentralstelle ... 6

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 7

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte ... 8

d) Personal der Signalstellen der Seewarte ... 8

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 9

f) Die Mitarbeiter der Deutsch. Seewarte zur See 9

V. Allgemeines über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen ... 9

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur .. 9

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken ... 10

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung ... 11

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 11 bis Seite 51.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie ... 11

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte ... 11

Das Beobachtungs-Material ... 12

Eingänge an meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen ... 12

Die Vertheilung des von der Handelsmarine gesammelten meteorologischen Beobachtungs-Materials ... 12

Betheiligung der einzelnen Rhedereibezirke an den maritim-meteorologischen Beobachtungen der Seewarte ... 12

Journal-Ausgabe ... 13

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1891 .. 14

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen ... 15

Der Pilote ... 15

Summarische Uebersicht über die Thätigkeit der Abtheilung I seit dem Bestehen der Seewarte 15

Eingang von Beobachtungs-Material von 1868—1891 .. 16

Die Herausgabe der synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans in 25 Vierteljahrsbänden vom Dezember 1880 bis März 1888 17

Vierteljahrs-Wetter-Rundschau ... 17

Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe ... 18

Das Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean nebst einem Atlas von 36 Karten ... 18

Das Segelhandbuch für den Indischen Ozean nebst einem Atlas von 35 Karten ... 18

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung ... 19

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente ... 19

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente ... 21

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation ... 23

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse .. 23

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der Ergebnisse daraus ... 24

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern ... 24

Summarischer Bericht der Abtheilung II auf dem Gebiete der Instrumenten-Prüfung seit dem Beginn des Bestehens der Seewarte ... 25

Von Abtheilung II geprüfte Instrumente ... 25

Deviations-Bestimmungen ... 25

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland ... 26

1. Wetter-Telegraphie ... 26

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas .. 26

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum ... 26

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutsch. Küste ... 27

Zirkular ... 27

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt ... 27

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland ... 27

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen ... 27

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 28

Stunde des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Sturmwarnung ... 28

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte ... 29

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte ... 29

Digitized by Google

Seite

II. Monatsbericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung").. 29
III. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 29
IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen 29

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 30
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne . 30
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 30
Prüfung der Präzisions-Taschenuhren 30
Wissenschaftliche Arbeiten 30
Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen 30
Summarischer Bericht über die wissenschaftliche Thätigkeit der Abtheilung IV der Seewarte von 1877 bis zum Ende des Jahres 1891.... 31
Zusammenstellung über die Anzahl der Uhren, welche innerhalb der Konkurrenz-Prüfung untersucht worden sind 31
Regelmässige Taschenuhren-Prüfungen 31
Abhandlungen und Publikationen aus dem Arbeitsgebiet der Abtheilung IV..... 32

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 33
Professor Dr. Köppen's Thätigkeit 33
Die Thätigkeit des Assistenten des Direktors... 35
Der Zeichner des Institutes..... 36
Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers der Seewarte 36
Die Druckerei..... 37
Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher..... 37
Der Lehrkursus..... 37
Summarischer Bericht über die seit dem Jahre 1882 abgehaltenen Lehrkurse für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten 38

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1891 40
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie", Jahrg. XIX (1891) erschienen sind 40
I. Allgemeines..... 40
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u.s.w. 41
IV. Hydrographische Mittheilungen 41
V. Meteorologische Mittheilungen 42

Seite

VI. Instrumenten-Prüfung 42
VII. Magnetismus und Deviation..... 42
VIII. 55—66. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 42
IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 42
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 42
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1891..... 42
2. Tägliche Wetter-Berichte der Deutschen Seewarte 42
3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890 43
4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 43
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen..... 43
6. Synoptische Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans 43
7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Band V..... 43
8. Indischer Ozean, Atlas 43
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 43
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte 43
Anhang 1. Bericht über die Prüfung der Positions-Laternen im Jahre 1891 43
1. Grössenverhältnisse 44
2. Art der Lampe, Brennmaterial..... 45
3. Stellung der Lampe und des Reflektors.. 45
4. Färbung und Form des linsenartigen Glases..... 45
Vorschriften über die Prüfungen der Laternen 45
Anhang II. Veröffentlichungen aus Abtheilung III 46
1. Tägliche autographirte Wetterberichte .. 46
2. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 46
3. Monatsbericht der Deutschen Seewarte, von 1886—1891..... 46
u. s. w. bis 12..... 46
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1891)..... 47
1. Deutsches Reich 47
2—15. Das übrige Europa..... 48—50
16. Amerika..... 50
17. Afrika..... 51
18. Asien 51
19. Australien 51

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1891.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1891 erhalten hat.

A. Bücher..... Seite 52
B. Zeitschriften und Zeitungen..... „ 65
C. Karten..... „ 66

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen..... Seite 67
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften..... „ 67
C. Zeitschriften für Physik und Chemie..... „ 67
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik..... „ 68
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ 68
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ 68

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das Berichts-Jahr 1891, das siebenzehnte in der Reihe der Jahre seit dem Bestehen der Seewarte, wird in der Geschichte dieses wissenschaftlichen Institutes eine bedeutsame Stelle einnehmen, indem sich während desselben Veränderungen vollzogen oder doch angebahnt wurden, welche für die Thätigkeit desselben zum Theil von sehr einschneidender Natur waren. Hatte bisher — wie es in der Kaiserlichen Verordnung, welcher das Institut seine Entstehung verdankte, begründet lag — dasselbe in erster Linie den Interessen der Seefahrt überhaupt und insonderheit jenen des Verkehres, des Handels zur See zu dienen, so sollten nun solche Einrichtungen innerhalb der Seewarte getroffen werden, welche in ausgesprochenerer Weise, als dies bisher der Fall, auch den Interessen der Kriegsmarine förderlich zu sein ermöglichten. Es bezieht sich dies vorzugsweise auf die Arbeiten der Abtheilung I für maritime Meteorologie und auf solche, welche sich an diese anlehnen können. Der Natur der Sache nach ist die Thätigkeit der Abtheilung III für Sturmwarnungswesen und Küsten-Meteorologie in gleichem Umfange erspriesslich wirkend für alle Zweige des maritimen Lebens und der Küsten-Thätigkeit, also auch für die Kriegsmarine, sowie die Abtheilung IV für die Prüfung von Schiffs-Chronometern in ihrer angestrengten Thätigkeit wesentlich der letzteren zu Gute kam. Wenn nun eine Erweiterung der Thätigkeit einzutreten hat, so muss dies wesentlich nach der Richtung hin gesucht werden, die Segelanweisungen und die Segelhandbücher über die verschiedenen Ozeane auch in Beziehung auf Küstenbeschreibung zu ergänzen und somit den Interessen des deutschen Seeverkehres in vollständigerer Weise gerecht zu werden. Der Natur der Sache nach fallen Arbeiten der bezeichneten Art den hydrographischen Aemtern der Staats-Marinen zu, da nur diese das nöthige Material im Austausche unter einander zur Verfügung haben und von den den Staats-Marinen zufallenden Vermessungs-Arbeiten die Küstenbeschreibung eigentlich nicht zu trennen ist. Dazu tritt noch der Umstand, dass nur Offiziere, welche mit den Interessen der Kriegs-Marine genau vertraut sind, sich auch in der Lage befinden, in den Beschreibungen von Küsten, Häfen, Ankergründen u. s. w. denselben Rechnung zu tragen. So kommt es auch, dass wir von den hydrographischen Aemtern der einzelnen Kriegs-Marinen die authentischsten und genauesten Küstenbeschreibungen besitzen, und zwar gilt dies nicht nur hinsichtlich der heimischen Gestade, wo ja an und für sich die gebotene Diskretion diese wichtigen Arbeiten den Kriegs-Marinen zuweist, sondern auch von überseeischen Gestaden, gleichgültig, ob dieselben in einem politischen Verbande oder gänzlich unabhängig sind. Allerdings haben sich, namentlich in England, Privatfirmen in umfassender Weise mit der Abfassung dieser wichtigen Werke beschäftigt, allein in ihren wesentlichen Theilen sind sie auf amtliche Quellen zurückzuführen.

Das Hydrographische Amt der Kaiserlich deutschen Marine hat sich durch die Herausgabe von Segelanweisungen der Ostsee und der Nordsee, ersterer sogar in zweiter Auflage, um den vaterländischen Seeverkehr erhebliche Verdienste erworben. Die physikalischen Theile dieser Werke sind von der Deutschen Seewarte bearbeitet worden und soll nun deren Thätigkeit bei der Herausgabe von Segelhandbüchern und Küstenbeschreibungen namentlich auch auf diese letzteren ausgedehnt werden. Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, dass — soll die Seewarte dieser neuen Aufgabe vollkommen gerecht werden — nicht unerhebliche Erweiterungen in ihren Einrichtungen und in ihrem Personale unerlässlich sind. Wir werden

Digitized by Google

an einer anderen Stelle dieses Berichtes auf diesen Gegenstand zurückkommen und näher ausführen, in welcher Weise die seitens des Reichs-Marine-Amtes gewünschten Erweiterungen und Aenderungen angebahnt, bezw. durchgeführt wurden.

Durch die Verordnungen der Berufsgenossenschaft,*) wonach namentlich den Positions-Laternen besondere Sorgfalt gewidmet wurde und die Inanspruchnahme der Organe der Seewarte zur Prüfung dieser wichtigen Apparate unabweisbar geworden ist, erwuchs der Direktion manche Schwierigkeit und — es darf wohl ausgesprochen werden — erhebliche Unannehmlichkeit. Weder die Einrichtung zur Prüfung der Positions-Laternen, noch auch das Personal waren ausreichend, um die nun mit einem Male an das Institut herantretenden Forderungen befriedigen zu können. Da die diesbezüglichen Arbeiten in den grösseren Hafenorten den daselbst bestehenden Hauptagenturen und Agenturen der Seewarte zufielen, so konnte es nicht fehlen, dass diese wichtigen Organe vielfach von dem eigentlichen Felde ihrer Thätigkeit abgezogen und die Arbeiten derselben nicht unerheblich beeinträchtigt worden sind. Gilt dies im allgemeinen für fast alle in Frage stehenden Hafenorte, so findet es eine besondere Anwendung für die Häfen von Hamburg und Bremerhaven. Der grosse Verkehr daselbst und der vollkommen ungenügende Zustand, in welchem sich im allgemeinen die Positions-Laternen befanden, forderten in so dringender Weise die Mithülfe der Deutschen Seewarte, dass es eine Zeit lang den Anschein hatte, als sei die riesige Arbeit mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nicht zu bewältigen. Allein die Direktion machte in dem Bewusstsein, dass es hier gelte, dem Verkehr zur See einen grossen Dienst zu erweisen, die äussersten Anstrengungen, um den Anforderungen der Sicherheit des immer mehr sich ausbreitenden Verkehres diesen Dienst auch wirklich zu leisten. Auch auf diesen Gegenstand soll weiterhin in eingehender Weise zurückgekommen werden.

In den letzten Jahres-Berichten war zu verschiedenen Malen auf das Ungenügende der Einrichtungen des Chronometer-Institutes bei der Sternwarte hingewiesen worden. Das Bedürfniss einer Abhülfe machte sich in einem Maasse geltend, dass daran gedacht werden musste, das vorhandene Chronometer-Gebäude entweder neu zu konstruiren, oder durch ein anderes zu ersetzen. In der Einleitung zu dem letzten Jahres-Bericht ist dieses Umstandes besonders gedacht und soll bei Besprechung der Arbeiten der Abtheilung IV näher auf denselben zurückgekommen werden.

In dem Jahres-Berichte für 1890 ist auf Seite 2, da, wo von den wissenschaftlichen Konferenzen die Rede ist, hervorgehoben worden, auf welche Weise die Frage über die Möglichkeit, Schneeverwehungen auf den Eisenbahnen vorherzusehen, um eventuell Abhilfe bezw. Vorkehrungen treffen zu können, damit solche nicht allzu nachtheilig wirken, an die Direktion herantrat. Im Laufe des Berichts-Jahres wurden die Untersuchungen über diesen wichtigen Gegenstand so weit gefördert, dass ein eingehender Bericht darüber erstattet werden konnte. Der Meteorologe des Institutes, Professor Köppen, und der Assistent Sieveking haben sich der Förderung dieser in den Arbeitsplan der Seewarte hineingetragenen Frage mit besonderer Hingabe gewidmet.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Es ist im Vorstehenden schon zur Genüge angedeutet, worauf die Thätigkeit der Deutschen Seewarte während des Berichts-Jahres im wesentlichen gerichtet war. Bilden die beregten Gegenstände in der Geschichte des Institutes, sofern dabei dessen Thätigkeit in Frage steht, den Kern, so muss andererseits hervorgehoben werden, dass die umfassenden Arbeiten, welche zur Herstellung eines Segelhandbuches des Indischen Ozeans sich über mehrere Jahre hinziehen mussten, so weit zum Abschlusse gebracht werden konnten, dass das Segelhandbuch mit dem dazu gehörigen Atlas dem Drucke übergeben wurde. Damit ist in der Geschichte des Institutes insofern ein bedeutsamer Schritt geschehen, als der nun allein noch der Bearbeitung wartende Stille Ozean in Angriff genommen werden konnte. Es wurde denn auch nicht damit gezögert, und hofft die Direktion, nach einigen Jahren auch ein Segelhandbuch für das Gebiet des

*) Siehe Einleitung zum Jahres-Bericht 1890, Seite 1.

Digitized by Google

Stillen Ozeans in die Hände deutscher Seeleute legen zu können. Dabei darf wohl daran erinnert werden, dass die Vorarbeiten für die Herstellung eines solchen Werkes, welches nach den von der Direktion innegehaltenen Grundsätzen in erster Linie auf deutsches Material gegründet sein soll, sehr erheblich sind und daher viele Zeit in Anspruch nehmen.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Im Monate März wurde der Direktor nach Berlin zu den Sitzungen der Kaiserlichen Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt einberufen. Es lässt sich hinsichtlich dieser Betheiligung nur das sagen, was in früheren Berichten schon hervorgehoben wurde: Es erwies sich dieselbe für die Wirksamkeit beider Institute, insofern sie in ihren Arbeiten sich berühren, von erheblichem Nutzen.

An der auf die letzten Tage des Monats August nach München einberufenen Internationalen Konferenz der Direktoren meteorologischer Institute der Erde betheiligte sich der Direktor der Seewarte als Vertreter der maritimen meteorologischen Interessen und jener des Sturmwarnungswesens. Die Verhandlungen, welche bis zum 2. September anhielten, erwiesen sich als von minderer Bedeutung für die erwähnten Branchen der meteorologischen Forschung, als man erwarten konnte. Im Uebrigen konzentrirte sich diese Bedeutung besonders darin, dass Vertreter fast aller meteorologischen Systeme der Erde anwesend waren.

Es schloss sich an diese Konferenz eine am 3. September in München abgehaltene Sitzung der Internationalen Polar-Kommission. Durch die Anwesenheit einer Anzahl amerikanischer Gelehrter, die der meteorologischen und magnetischen Forschung eingehende Studien widmen, sowie ferner durch die Betheiligung französischer, englischer und russischer Forscher erlangte diese Sitzung insofern eine besondere Bedeutung, als für die beiden genannten Zweige geophysikalischer Arbeit Kommissionen ernannt wurden, welchen die Aufgabe zufiel, die internationale Verbindung aufrecht zu erhalten, wodurch dem Zusammenarbeiten aufs Neue ein kräftiger Impuls gegeben wurde. Der Direktor erstattete einen längeren Bericht über die erdmagnetische Forschung im Anschluss an den von ihm im April des Berichts-Jahres vor dem IX. Deutschen Geographentag in Wien über Ziele und Bedeutung der magnetischen Landes-Vermessung gehaltenen Vortrag.

Ueber die durch eine Konferenz verschiedener Delegirter im April 1890 (siehe Jahres-Bericht 1890, Seite 2) veranlassten Arbeiten über Schneeverwehungen auf Eisenbahnen wird an anderer Stelle berichtet werden; hier sei nur erwähnt, dass sich aus denselben ergeben hatte, dass eine weitere Konferenz zu diesem Zwecke nicht erforderlich sei und in dem Berichte im vorigen Jahre insofern ein Irrthum untergelaufen ist, als sich damals nicht der Königl. Sächsische Finanzrath Gerdeck, sondern der Königl. Sächsische Finanzrath Herr Strick aus Dresden daran betheiligt hatte.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.

Zahlreiche Besucher beehrten auch in diesem Jahre die Zentralstelle, und zwar vorzugsweise zu Zwecken der Inaugenscheinnahme der Einrichtungen, der Modell-Sammlung und zur Benutzung der Bibliothek.

Am 3. August beehrte Ihre Königliche Hoheit die Frau Grossherzogin von Sachsen, Königliche Prinzessin der Niederlande, und Gefolge die Seewarte mit ihrem Besuche, um die Einrichtungen in allen Theilen kennen zu lernen.

Am 28. Juli beehrte Sr. Durchlaucht der Kaiserliche Botschafter in Wien, Prinz Reuss, sowie Ihre Hoheit die Prinzessin Gemahlin Marie Alexandrine, Prinzessin von Sachsen-Weimar und Herzogin zu Sachsen, mit den Prinzen Heinrich XXII. Reuss und Heinrich XXIII. Reuss das Institut.

Es sei hier erwähnt, was im vorigen Jahres-Berichte zu erwähnen vergessen wurde, nämlich, dass am 26. August 1890 eine Abtheilung des deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, welcher damals in Hamburg tagte, sich in der Seewarte einfand, um die Einrichtungen zu inspiziren und einen Vortrag des Direktors über die Methoden der Bestimmung der Anemometer-Konstanten mit Experimenten entgegenzunehmen.

Digitized by Google

Von sonstigen Besuchern seien hier namhaft gemacht die folgenden Herren und Damen: Dr. Markuse, Berlin; Professor Ramann, Eberswalde; Ernst Versmann und R. Wyneken, Deli auf Sumatra; Dr. von Drygalski, Berlin; Professor Orth, Burgsteinfurt; Oberstlieutenant von Kamptz, Altona; Kapitain zur See a. D. Herbig, Berlin; Aikitu Tanakadate, Tokio; Amtsverwalter Werner, Ritzebüttel; die Bürgermeister R. Tiedemann, Malchow i. M., R. Westphal, Lübz; General Graf von Attems, Graz; Ekroll, Lofoten, Norwegen; Direktor Knipping, Tokio; Dr. de Carillo, Mexiko; A. Friedrichs, Penang; Kontre-Admiral Schulze und Korvetten-Kapitän Darmer, Wilhelmshaven; Kapitän zur See Hoffmann, Berlin; Geheimer Rechnungsrath Harnisch, Potsdam; Professor Ludwig Knaus mit Familie, Berlin; Dr. H. E. Hamberg, Stockholm; Professor Stoletow, Moskau; Karl Graf von Württemberg, Fürst von Urach und Dr. M. Graf von Zeppelin, Stuttgart; Professor Arthur von Oettingen, Dorpat; Admiralitätsrath Rottok, Berlin; Domkapitular Dahl, Speier; Stadtpfarrer Ohmer, Frankenthal; Professor Reeb, Zweibrücken; Generalmajor Emil Ritter von Arbter, Wien; Bergrath Dr. Busse, Koblenz; Hauptmann Wasmansdorf, Berlin; Generalmajor Steinhausen, Berlin; Henry Flad, Member of the Mississippi-River-Commission, St. Louis, U. S.; Professor Hildebrandsson, Upsala; Professor Marc W. Harrington, General Greely, Professor Cleveland Abbe, Washington; A. Lawrence Rotch und H. Helm Clayton, Readville, Mass. U. S.; Se. Excellenz Fürst Schwarzburger Staatsminister von Starck, Rudolstadt; Professor P. Siloff, Warschau; Rechtsanwalt Thalmann, Frankenthal; Dr. J. F. Teuffel, Stuttgart; die Professoren Geheimrath Dubois Reymond, Berlin, C. Runge, Hannover, Reinitzer, Graz, Friedrich Reinitzer, Prag; Oberst-Lieutenant Hast, Posen; Oberbürgermeister Rauch, Wandsbek; Clement L. Wragge, Brisbane in Australien; Professor Dr. Brackebusch, Cordova, Arg. Rep.; Se. Excellenz Präsident von Grimm, Karlsruhe; Dr. J. Kaiser, Direktor in Leiden; Dr. Solander, Upsala; Professor Heinrich, Rostock; Kapitain Dahlgren (schwed. Marine); Eckroll; Dr. F. Nansen u. A. m.

Zu verschiedenen Malen kamen eine grössere Anzahl von Mitgliedern von Gesellschaften und Vereinen von Hamburg-Altona zur Besichtigung und Erklärung der Einrichtungen nach der Seewarte. Auch die Schüler der Oberprima des Katharineums in Lübeck besuchten unter Führung des Oberlehrers W. Schaper das Institut.

Professer Dr. Leonhard Weber, Kiel, hielt sich an der Seewarte auf, um einige Versuche, welche zur Prüfung der Positions-Laternen eine Beziehung hatten, auszuführen.

4. Dem Andenken des Assistenten der Seewarte, Kapitain Friedrich Wilhelm Bardua, gewidmete Worte.

Am 12. Dezember des Berichts-Jahres starb nach kurzem Kranksein der langjährige und treue Mitarbeiter der Seewarte, Friedrich Wilhelm Bardua. Derselbe war am 27. Mai 1830 zu Berlin, woselbst sein Vater Ludwig Bardua als Königlich preussischer Kammergerichtsrath ansässig war, geboren. Er besuchte in Berlin das Königliche Friedrich Wilhelms-Gymnasium und verliess dasselbe aus der Ober-Sekunda im Jahre 1848, um sich dem Seedienste zu widmen. Bardua fuhr auf preussischen Kauffahrtei-, sowie Königlichen Seehandlungs-Schiffen bis zum Jahre 1852 zur See und legte im Januar 1853 das Steuermanns- und Schiffer-Examen an der Navigationsschule in Hamburg ab. Mit Genehmigung Sr. Königlichen Hoheit des Hochseligen Prinzen Adalbert diente der junge Bardua vom April 1853 bis 1854 als einjährig Freiwilliger bei der zur Zeit in Danzig stationirten Matrosen-Stammdivision der Königlichen Marine. Nach seiner Entlassung als Quartiermeister folgte er wieder seinem Berufe bei der Handels-Marine, trat 1856 in die Dienste der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft als Offizier und wurde 1861 zum Kapitain ernannt. Im Jahre 1870 musste Bardua in Folge eines Augenleidens, welches ihn für den aktiven Seedienst unfähig machte, seinen Beruf als Seemann aufgeben. Im Jahre 1866 hatte sich Bardua verheirathet und lebte mit seiner Familie in Newyork, wo er an den kaufmännischen Geschäften einiger Verwandten theilnahm. Im Januar 1878 starb seine Frau, worauf er im Herbst 1880 mit seiner einzigen Tochter nach Hamburg zurückkehrte. Während der Jahre 1881 bis 1882 praktizirte Bardua in verschiedenen Abtheilungen der Seewarte und wurde darauf im April 1882 in die Stellung als Abtheilungsvorstand am Königlich Sächsischen meteorologischen Institut zu Chemnitz berufen, in welcher Stellung er bis Ende 1884

Digitized by Google

verblieb. Darauf arbeitete er aushülfsweise wieder in der Deutschen Seewarte, wurde am 1. Juni 1886 zum Hülfsarbeiter und am 1. April 1890 zum Assistenten dieses Institutes ernannt, in welcher Stellung er bis zu seinem unerwarteten Tode verblieb.

Kapitain Bardua zeichnete sich in allen Stellungen, die er der Reihe nach einnahm, durch Pflichttreue und gewissenhafte Behandlung der ihm anvertrauten Aufgaben aus. Dem Direktor des Institutes war der Verstorbene aus dem Jahre 1860, wo er mit seinem Schiffe im Hafen von Melbourne lag, bekannt als ein strebsamer und gewissenhafter Beobachter in dem durch Lieutenant Maury inaugurirten maritim-meteorologischen Beobachtungs-Systeme. Er führte Jahre lang auf seinen vielen Reisen das meteorologische Beobachtungs-Journal. Auch wird ihm nicht vergessen werden, mit welchem Eifer er sich der im Jahre 1881 seitens der Direktion der Seewarte veranstalteten ersten deutschen maritimen Ausstellung widmete und wie er durch seine Hingabe und sein Verständniss die Arbeiten der Seewarte, sei es auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde, sei es auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie, nach seinen Kräften zu fördern bestrebt war. Kapitain Bardua's ehrenhaftes, freundliches und bescheidenes Auftreten gewann ihm die Herzen seiner Kollegen und aller Jener, die ihm im Leben nahe traten. Die Gefühle aufrichtigster Freundschaft und wahrhafter Verehrung fanden denn auch in den zahlreichen Spenden von Blumen, die seinen Sarg schmückten, und in den seinem Andenken bei dem Begräbnisse gewidmeten Worten einen beredten Ausdruck.

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Während an dem Hauptgebäude der Zentralstelle nur solche Arbeiten ausgeführt worden sind, welche zur Instandhaltung desselben unmittelbar nothwendig waren, wurde auf den Bau des neuen Chronometer-Institutes innerhalb des der Seewarte zugewiesenen Geländes auf dem Stintfange grosse Sorgfalt verwendet. Der Neubau wurde am 18. Juli in Angriff genommen, indem an diesem Tage der Grund und Boden abgesteckt wurde. Der Pavillon, welcher bisher dort gestanden, wurde in den Tagen vom 6. Juli bis 6. August abgebrochen und in der Nähe des Hauptgebäudes wieder errichtet; am letztgenannten Tage konnte der Induktions-Apparat wieder aufgestellt werden. Bis zu dem Eintreten harten Frostes war der Bau so weit gefördert, dass er im Rohbau fertig dastand und die solide Schiefer-Bedachung ihn vor Schädigung durch die Witterungs-Einflüsse des Winters schützte. Die Fenster- und Thüröffnungen sind verschalt worden, so dass das Gebäude den Winter — ohne Schaden zu nehmen — überdauern konnte. Es wird an dieser Stelle auf eine Beschreibung nicht eingegangen, weil die Absicht besteht, sobald das Gebäude und die Einrichtung vollendet sind, eine Beschreibung des Ganzen zu geben.

Wie in früheren Jahres-Berichten hervorgehoben worden ist, wurde durch die Vermehrung der die Seewarte umgebenden technischen Etablissements die Atmosphäre an den meisten Tagen des Jahres so undurchsichtig, dass die Prüfung der Reflexions-Instrumente mittels der hierfür getroffenen Einrichtung direkter Anvisirung sehr beeinträchtigt wurde. Es hatte sich denn auch schon seit längerer Zeit als unabweisbar erwiesen, dafür Sorge zu tragen, dass durch Errichtung eines zweckentsprechenden Kollimator-Apparates die Prüfung jederzeit vorgenommen werden konnte. Da die Mittel hierfür jedoch in dem Etat nicht vorgesehen wurden, so musste darauf Bedacht genommen werden, durch eine provisorische Einrichtung zunächst den Uebelständen abzuhelfen, die definitive Ordnung dieser Angelegenheit der Zukunft vorbehaltend. Ein seitens der Deutschen Polar-Kommission der Direktion dargeliehenes vorzügliches Winkel-Messinstrument gestattete denn auch die provisorische Errichtung eines Kollimator-Apparates auf dem Süd- und Westthurme zu treffen. Es war dieselbe während des Berichts-Jahres in Thätigkeit. Mit dem Beginne des neuen Jahres soll nun die definitive Einrichtung getroffen werden, deren Beschreibung im nächsten Jahres-Berichte gegeben werden soll.

Digitized by Google

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1891 war der Personalbestand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer, Geheimer Admiralitätsrath	seit dem 13. Januar .. 1876.
Abthl.-Vorsteher, Meteorologe:	Professor Dr. W. Köppen	» » 1. April .... 1879, vom 1. Mai 1875 bis dahin Vorsteher der Abthlg. III.
Assistent des Direktors:	Dr. E. Duderstadt	seit dem 1. April .... 1890, vom 1. Oktober 1885 bis dahin Hülfsarb. d. Direktors.
Rechnungsrath und Bureauvorsteher:	O. Heydrich	seit dem 1. April .... 1882.
Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	» » 1. Februar . 1875.
Registrator:	B. Kruse	» » 15. Juni .... 1878.
Registratur-Assistent:	C. Kraffel	» » 1. Septbr. .. 1889.
Kanzlist:	F. Rosenberg	» » 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter und Zeichner:	H. Denys	» » 1. April .... 1877.
Mechaniker:	E. A. Zschau	» » 1. Dezbr. .. 1887.
Bureaudiener:	W. Böker	» » 1. Februar . 1875.
do.	A. Grumm	» » 15. Juni .... 1885, vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem 1. Januar .. 1885, vom 1. Juli 1885 ab angestellt.
Bureaudiener:	G. Kieselhorst	seit dem 2. April .... 1890, vom 1. Oktober 1890 ab angestellt.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitain L. Dinklage	seit dem 1. Juni ..... 1880.
Assistent:	» H. Haltermann	» » 1. Juli ..... 1880, vom 1. Juni 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do.	» F. Hegemann	seit dem 1. April .... 1889, vom 6. April 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do.	» H. Pust	seit dem 1. April .... 1889, vom 1. Juni 1875 bis 30. Juni 1880 Vorsteher der früheren Haupt-Agentur in Swinemünde, vom 1. Juli 1880 bis 31. März 1889 Hülfsarbeiter.
do.	Kapitain C. Seemann	seit dem 1. April .... 1889, vom 1. April 1881 ab Vorsteher der früheren Agentur II in Hamburg, vom 1. April 1882 ab bis dahin Hülfsarbeiter.
do.	J. Sieveking	seit dem 1. April .... 1889, vom 1. April 1882 ab bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter:	Kapitain H. Meier	seit dem 1. April .... 1889, vom 16. April 1882 ab bis dahin Vorsteher der früheren Agentur II in Hamburg.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Admiralitätsrath K. Koldewey	seit dem 1. Januar 1875.
Assistent:	H. Eylert	» » 1. April . 1880, vom 1. Januar 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.

Digitized by Google

Assistent: ..... A. Lauenstein..... seit dem 1. April 1889,
vom 1. April 1878 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitain-Lieutenant a. D.
G. Wislicenus ..... seit dem 1. April 1889,
gleichzeitig Hauptlehrer am Navigationslehrer-Kursus, vom 1. Oktober 1891 ab
als Lehrer zur Marine-Akademie und Schule nach Kiel kommandirt.
do. ..... H. von Hasenkamp ..... seit dem 1. Oktober .. 1891,
vom April ab Hülfslehrer am Navigationslehrer-Kursus.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Prof. Dr. J. van Bebber .. seit dem 1. April .... 1879.
Assistent: ..... Dr. E. Herrmann ..... » » 1. April .... 1886.
do. ..... E. Preller ..... » » 1. April 1889,
vom 1. Novbr. 1880 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... W. Bardua ..... seit dem 1. April 1890,
vom 1. Juni 1886 ab bis dahin Hülfsarbeiter, am 12. Dezbr. 1891 gestorben.
do. überzähliger ..... Dr. L. Grossmann ..... seit dem 5. Juli..... 1886
Hülfsarbeiter, am 1. April 1891 zum überzähligen Assistenten ernannt.
Hülfsarbeiter: ..... Obersteuermann a. D.
Benkendorff..... seit dem 1. April 1890,
vom 3. Juni 1889 ab bis dahin zur Probedienstleistung.
do. Telegraphist ..... F. Höver ..... seit dem 1. Juli..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg
seit dem 1. Januar... 1876.
Assistent: ..... Dr. C. Stechert..... » » 1. April..... 1891,
vom 1. Juni 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Bureaudiener: ..... O. Schultz..... seit dem 22. Juli..... 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser den vorgenannten Beamten der Seewarte waren an der Zentralstelle noch zeitweise zur eigenen Fortbildung thätig die Herren: Dr. Gerhard Schott, Dr. Paul Schlee, Kandidat Meinardus, Alfons Mahlke, J. Rindermann, Dr. Hermann, Ingenieur Hochstetter u. A. m.

Ferner wurden gegen besondere Entschädigung wiederum der Zeichner K. Fehse, welcher am 27. Febr. 1891 starb, und von da ab der Zeichner J. Harbeck beschäftigt, während bei der lithographischen Presse, wie in den Vorjahren, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow und der Handlanger Hausmann thätig waren.

An Veränderungen, welche im Laufe des Berichts-Jahres bei dem Personal der Zentralstelle vorgekommen, sind zu nennen:

Am 27. Februar 1891 verstarb nach langen Leiden der Zeichner Fehse, für welchen der Zeichner Harbeck eingestellt wurde. Zum 1. April 1891 erfolgte die Ernennung des Hülfsarbeiters Dr. Stechert zum etatsmässigen Assistenten, und die des Hülfsarbeiters Dr. Grossmann zum überzähligen Assistenten. Am 1. Oktober desselben Jahres wurde der Hülfsarbeiter Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus als Lehrer der Mathematik zur Marine-Akademie und Schule nach Kiel kommandirt, und an dessen Stelle der schon als Hülfslehrer im Navigationslehrer-Kurse im Laufe des Jahres thätig gewesene Dr. von Hasenkamp unter die Zahl der Hülfsarbeiter aufgenommen.

Der Assistent Bardua verstarb am 12. Dezember 1891.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Stettin: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Willert, vom 1. Oktober 1880 an.

Digitized by Google

3) Hamburg: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Krause, vom 1. April 1890 an. Vom 1. Mai 1889 bis ultimo März 1890 verwaltete der Genannte die hiesige Agentur II. Kl. vor ihrer am 1. April 1890 erfolgten Umwandlung zur Hauptagentur.
4) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Gutkese, vom 1. September 1875 an.
5) Memel: Agentur, Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
6) Pillau: do. Navigationslehrer Fromm, vom 1. August 1889 an.
7) Barth: do. Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
8) Wustrow: do. Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
9) Rostock: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
10) Lübeck: do. Navigations-Schul-Direktor Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
11) Flensburg: do. Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
12) Brake: do. Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: do. Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an; derselbe verstarb am 29. August 1891. Nachrichtlich wird bemerkt, dass die Agentur vom 1. Januar 1892 ab nach Papenburg verlegt werden wird.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Sekretär im Kreis-Ausschuss-Bureau Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 8).
20) Kiel: Direktor der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitain Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Cuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Techniker Schwoon, vom 1. April 1890 ab.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 5).
26: Brüsterort: Leuchtfeuerwärter Stärk und Böttcher, ersterer vom 1. Oktober 1886 an, letzterer seit dem 1. Oktober 1887.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit dem 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Leuchtfeuerwärter Weiss, vom 1. Juli 1889 an.
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit dem 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Grübner und Krütz, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitain Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit dem 1. Januar 1888.
35) Swinemünde: Oberlootse Luck, seit dem 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtfeuerwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Bartels, vom 1. Oktober 1889 an.
39) Arkona: Leuchtthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 an.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtfeuerwärter Fabritz und Besch, seit Beginn. Ersterer schied am 30. April 1891 aus. Dafür trat als 2. Wärter der frühere Wachtmeister der Marine Riesebeck ein.

Digitized by Google

43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
45) Travemünde: Sekretär beim Lootsenwesen Essmann, vom 1. August 1889 an.
46) Marienleuchte: Leuchtfeuermeister Schwennen, seit Beginn, schied Ende September 1891 aus seiner bisherigen Stellung. Vom 1. Oktober ab wurde der Oberbootsmannsmaat Schlottmann probeweise mit Wahrnehmung der Geschäfte der Signalstelle betraut.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Aarösund: Leuchtfeueraufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 11).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg: — Zentralstelle.
55) Brunshausen: Bootsmann Harder, vom 1. Juli 1889 an.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit dem 1. Oktober 1880.
57) Cuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 an, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
60) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
61) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
62) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
63) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
64) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.
65) Wangeroog: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
66) Karolinensiel: Hafenmeister Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
67) Norderney: Grenzaufseher a. D. Schomburg, seit Beginn.
68) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
69) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Wie im vorigen Jahre sind auch im Laufe des Berichts-Jahres besondere Veränderungen bei den Mitarbeitern und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht zu verzeichnen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

Aus den im vorigen Jahres-Berichte, Seite 9, angegebenen Gründen wird auch in diesem Jahres-Berichte von einer in's Einzelne gehenden Darlegung der Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See Abstand genommen.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur.

Der Geschäftsverkehr der Verwaltung wie auch der Umfang der Kassengeschäfte haben auch in diesem Jahre wiederum zugenommen.

Nach dem in der Registratur geführten Haupt-Journal sind 4073 Schriftstücke eingegangen, von welchen der Verwaltung 1900 Nummern zur Bearbeitung zugingen. Die Einläufe an Beobachtungs-Material, Preis-

Digitized by Google

Verzeichnissen, Angeboten, Prospekten, welche recht bedeutend sind, werden im Journal nicht weiter nachgewiesen und daher nicht in Berechnung gezogen.

Von Publikationen der Seewarte gelangten 434 Monatsberichte, davon 303 Exemplare an inländische und 131 Exemplare an ausländische Institute, Behörden etc. zur Versendung.

Abgesehen von dem vierteljährlichen Vertrieb von ungefähr 50 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean kamen an sonstigen Veröffentlichungen der Seewarte noch 2753 Sendungen an 1826 Adressen — gegen das Vorjahr ein Mehr von 163 Postsendungen — durch die Registratur zur Vertheilung.

Bis zum Schlusse des Betriebsjahres hatte die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision und die damit gewöhnlich in Verbindung stehende Revision der Inventarien-Bestände noch nicht stattgefunden.

Eine Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte wurde in diesem Jahre bei der Hauptagentur in Bremerhaven am 21. und 22. September durch den Verwaltungs-Beamten Rechnungsrath Heydrich vorgenommen.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Nebenstellen der Seewarte wurden in diesem Jahre von folgenden Beamten inspizirt:

1) Der Direktor reiste im August zur Inspizirung der Hauptagentur und Signalstelle nach Bremerhaven.
2) Der Vorsteher der Abtheilung III, Prof. Dr. van Bebber, besichtigte Ende Juni und Anfang Juli die Nebenstellen in Tönning, Flensburg, Aarösund, Keitum, Helgoland, Norderney, Borkum, Wilhelmshaven und Cuxhaven.
3) Dr. Grossmann, Assistent in Abtheilung III, inspizirte im Juni die Signalstellen bezw. Normal-Beobachtungs-Stationen in Memel, Pillau, Brüsterort, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde und Swinemünde.

Im Uebrigen reiste

4) Dr. Duderstadt im Juni nach bestimmten Städten der Provinzen Brandenburg und Preussen, und im Juli nach Kiel und Cuxhaven zur Anstellung magnetischer Beobachtungen.
5) Der Hülfsarbeiter Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus, Hauptlehrer des Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten unternahm im Juli mit den Schülern des Lehrkursus auf dem Hamburger Staatsdampfer „Elbe“ eine Uebungsfahrt nach Brunshausen zur praktischen Unterweisung in der Lehre von der Kompass-Deviation und in magnetischen Beobachtungen.

Zu erwähnen bleibt schliesslich noch, dass der Direktor sich im April nach Wien zur Ausstellung des IX. Deutschen Geographentages und im August nach München zur Beiwohnung des internationalen Meteorologen-Kongresses begab.

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse umfasste:

1. Die Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, bei einer Auflage von 275 Exemplaren, mithin 100375 Stück, auf 4 Seiten bedruckt.
2. Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten, Bescheinigungen und andere Formulare wurden 3257 Seiten gedruckt.
3. Der Bedarf an Briefumschlägen für die Wetterberichte stellte sich auf 1528 Stück.
4. An Karten der Minima-Bahnen für die Monatsberichte der Seewarte waren 5200 Abdrücke erforderlich.
5. Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden 14470 Tafeln bezw. Karten angefertigt.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erforderten 4500 Seiten.
7. Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 900 Stück nothwendig.
8. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 3700 Stück gedruckt.
9. Diverse Autographien wurden 4580 Abdrücke gefertigt.
10. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 100 Exemplaren 36500 Karten.

Digitized by Google

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung.

Nachdem zu Anfang des Berichts-Jahres auch das Register zu dem Kataloge (siehe XIII. Jahres-Bericht, Seite 11) fertig gestellt worden und der Druck auch dieses Theiles beendet war, konnte sofort mit der Versendung des Kataloges an alle mit der Seewarte in Verbindung stehenden in- und ausländischen Institute und Gesellschaften begonnen werden. Mitte Juni waren durch die Bibliothek-Verwaltung die hauptsächlichsten Ueberweisungen nach allen Ländern der Erde mit 363 einzelnen Sendungen bewerkstelligt.

Inzwischen wurde mit der Umstellung der Büchersammlung nach dem Kataloge fortgefahren (der Abschnitt „Meteorologie" war bereits im Vorjahre zur Umstellung gelangt) und die gesammte Neuaufstellung im grossen und ganzen vollendet. Diese Arbeit der Neuaufstellung kann als eine recht umständliche und viel Zeit in Anspruch nehmende bezeichnet werden.

Die Benutzung der Bibliothek und des Lesezimmers war, wie bisher, auch in diesem Jahre eine ausgedehnte. Unter Anderen benutzten die Herren Bauinspektor Hochstetter, die Premier-Lieutenants Schäffler und von Volkhamer, die Lieutenants zur See Meyer IV und Marx, der Kandidat Schlee und Professor Dr. Walter-Jena dieselbe für längere Zeit.

Die Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung im Berichts-Jahre ist eine recht erhebliche zu nennen. Es sind 751 Nummern hinzugetreten, und zwar 566 Geschenke und 185 Ankäufe. Hinsichtlich der Geschenke enthält der Anhang zu diesem Jahres-Berichte das Spezial-Verzeichniss.

Als besonders werthvoll darf hier die Schenkung des Herrn John E. Hertz zu Hamburg erwähnt werden, welcher der Bibliothek der Seewarte die ganze Serie von Petermann's Mittheilungen nebst Ergänzungsheften vom Anfange bis zur Gegenwart überwies. Ebenso mag auch an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass im Laufe des Berichts-Jahres die Universitäten Jena und Kiel mit der Seewarte in Schriften-Austausch getreten sind.

Eine Revision der Bibliothek seitens des Direktors fand in der zweiten Hälfte des Monats Dezember statt. Seitens des Reichs-Marine-Amtes fand die alljährliche Revision der rechnerischen Beläge für die Bibliothek nicht statt. Dieselbe war bis gegen den Schluss des Etatsjahres 1891/92 verlegt worden.

Indem die Direktion an dieser Stelle wiederum ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugesandten Geschenke ausspricht, für welche das im Anhange aufgeführte Spezial-Verzeichniss in den einzelnen Fällen als Quittung dienen mag, bittet sie gleichzeitig ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg"

erbeten.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Die Arbeiten auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie entwickelten sich auch während des Berichts-Jahres nach Umfang und Tiefe in erfreulicher Weise, worüber im Nachfolgenden Bericht erstattet werden soll.

Digitized by Google

3) Hamburg: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Krause, vom 1. April 1890 an. Vom 1. Mai 1889 bis ultimo März 1890 verwaltete der Genannte die hiesige Agentur II. Kl. vor ihrer am 1. April 1890 erfolgten Umwandlung zur Hauptagentur.
4) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Gutkese, vom 1. September 1875 an.
5) Memel: Agentur, Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
6) Pillau: do. Navigationslehrer Fromm, vom 1. August 1889 an.
7) Barth: do. Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
8) Wustrow: do. Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
9) Rostock: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
10) Lübeck: do. Navigations-Schul-Direktor Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
11) Flensburg: do. Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
12) Brake: do. Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: do. Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an; derselbe verstarb am 29. August 1891. Nachrichtlich wird bemerkt, dass die Agentur vom 1. Januar 1892 ab nach Papenburg verlegt werden wird.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Sekretär im Kreis-Ausschuss-Bureau Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 8).
20) Kiel: Direktor der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitain Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Cuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Techniker Schwoon, vom 1. April 1890 ab.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 5).
26: Brüsterort: Leuchtfeuerwärter Stärk und Böttcher, ersterer vom 1. Oktober 1886 an, letzterer seit dem 1. Oktober 1887.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit dem 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Leuchtfeuerwärter Weiss, vom 1. Juli 1889 an.
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit dem 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Grübner und Krütz, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitain Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit dem 1. Januar 1888.
35) Swinemünde: Oberlootse Luck, seit dem 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtfeuerwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Bartels, vom 1. Oktober 1889 an.
39) Arkona: Leuchtthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 an.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtfeuerwärter Fabritz und Besch, seit Beginn. Ersterer schied am 30. April 1891 aus. Dafür trat als 2. Wärter der frühere Wachtmeister der Marine Riesebeck ein.

Digitized by Google

43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
45) Travemünde: Sekretär beim Lootsenwesen Essmann, vom 1. August 1889 an.
46) Marienleuchte: Leuchtfeuermeister Schwennen, seit Beginn, schied Ende September 1891 aus seiner bisherigen Stellung. Vom 1. Oktober ab wurde der Oberbootsmannsmaat Schlottmann probeweise mit Wahrnehmung der Geschäfte der Signalstelle betraut.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Aarösund: Leuchtfeueraufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 11).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg: — Zentralstelle.
55) Brunshausen: Bootsmann Harder, vom 1. Juli 1889 an.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit dem 1. Oktober 1880.
57) Cuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 an, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
60) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
61) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
62) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
63) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
64) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.
65) Wangeroog: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
66) Karolinensiel: Hafenmeister Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
67) Norderney: Grenzaufseher a. D. Schomburg, seit Beginn.
68) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
69) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Wie im vorigen Jahre sind auch im Laufe des Berichts-Jahres besondere Veränderungen bei den Mitarbeitern und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht zu verzeichnen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

Aus den im vorigen Jahres-Berichte, Seite 9, angegebenen Gründen wird auch in diesem Jahres-Berichte von einer in's Einzelne gehenden Darlegung der Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See Abstand genommen.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur.

Der Geschäftsverkehr der Verwaltung wie auch der Umfang der Kassengeschäfte haben auch in diesem Jahre wiederum zugenommen.

Nach dem in der Registratur geführten Haupt-Journal sind 4073 Schriftstücke eingegangen, von welchen der Verwaltung 1900 Nummern zur Bearbeitung zugingen. Die Einläufe an Beobachtungs-Material, Preis-

Digitized by Google

Verzeichnissen, Angeboten, Prospekten, welche recht bedeutend sind, werden im Journal nicht weiter nachgewiesen und daher nicht in Berechnung gezogen.

Von Publikationen der Seewarte gelangten 434 Monatsberichte, davon 303 Exemplare an inländische und 131 Exemplare an ausländische Institute, Behörden etc. zur Versendung.

Abgesehen von dem vierteljährlichen Vertrieb von ungefähr 50 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean kamen an sonstigen Veröffentlichungen der Seewarte noch 2753 Sendungen an 1826 Adressen — gegen das Vorjahr ein Mehr von 163 Postsendungen — durch die Registratur zur Vertheilung.

Bis zum Schlusse des Betriebsjahres hatte die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision und die damit gewöhnlich in Verbindung stehende Revision der Inventarien-Bestände noch nicht stattgefunden.

Eine Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte wurde in diesem Jahre bei der Hauptagentur in Bremerhaven am 21. und 22. September durch den Verwaltungs-Beamten Rechnungsrath Heydrich vorgenommen.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Nebenstellen der Seewarte wurden in diesem Jahre von folgenden Beamten inspizirt:

1) Der Direktor reiste im August zur Inspizirung der Hauptagentur und Signalstelle nach Bremerhaven.
2) Der Vorsteher der Abtheilung III, Prof. Dr. van Bebber, besichtigte Ende Juni und Anfang Juli die Nebenstellen in Tönning, Flensburg, Aarösund, Keitum, Helgoland, Norderney, Borkum, Wilhelmshaven und Cuxhaven.
3) Dr. Grossmann, Assistent in Abtheilung III, inspizirte im Juni die Signalstellen bezw. Normal-Beobachtungs-Stationen in Memel, Pillau, Brüsterort, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde und Swinemünde.

Im Uebrigen reiste

4) Dr. Duderstadt im Juni nach bestimmten Städten der Provinzen Brandenburg und Preussen, und im Juli nach Kiel und Cuxhaven zur Anstellung magnetischer Beobachtungen.
5) Der Hülfsarbeiter Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus, Hauptlehrer des Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten unternahm im Juli mit den Schülern des Lehrkursus auf dem Hamburger Staatsdampfer „Elbe“ eine Uebungsfahrt nach Brunshausen zur praktischen Unterweisung in der Lehre von der Kompass-Deviation und in magnetischen Beobachtungen.

Zu erwähnen bleibt schliesslich noch, dass der Direktor sich im April nach Wien zur Ausstellung des IX. Deutschen Geographentages und im August nach München zur Beiwohnung des internationalen Meteorologen-Kongresses begab.

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse umfasste:

1. Die Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, bei einer Auflage von 275 Exemplaren, mithin 100375 Stück, auf 4 Seiten bedruckt.
2. Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten, Bescheinigungen und andere Formulare wurden 3257 Seiten gedruckt.
3. Der Bedarf an Briefumschlägen für die Wetterberichte stellte sich auf 1528 Stück.
4. An Karten der Minima-Bahnen für die Monatsberichte der Seewarte waren 5200 Abdrücke erforderlich.
5. Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden 14470 Tafeln bezw. Karten angefertigt.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erforderten 4500 Seiten.
7. Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 900 Stück nothwendig.
8. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 3700 Stück gedruckt.
9. Diverse Autographien wurden 4580 Abdrücke gefertigt.
10. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 100 Exemplaren 36500 Karten.

Digitized by Google

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung.

Nachdem zu Anfang des Berichts-Jahres auch das Register zu dem Kataloge (siehe XIII. Jahres-Bericht, Seite 11) fertig gestellt worden und der Druck auch dieses Theiles beendet war, konnte sofort mit der Versendung des Kataloges an alle mit der Seewarte in Verbindung stehenden in- und ausländischen Institute und Gesellschaften begonnen werden. Mitte Juni waren durch die Bibliothek-Verwaltung die hauptsächlichsten Ueberweisungen nach allen Ländern der Erde mit 363 einzelnen Sendungen bewerkstelligt.

Inzwischen wurde mit der Umstellung der Büchersammlung nach dem Kataloge fortgefahren (der Abschnitt „Meteorologie" war bereits im Vorjahre zur Umstellung gelangt) und die gesammte Neuaufstellung im grossen und ganzen vollendet. Diese Arbeit der Neuaufstellung kann als eine recht umständliche und viel Zeit in Anspruch nehmende bezeichnet werden.

Die Benutzung der Bibliothek und des Lesezimmers war, wie bisher, auch in diesem Jahre eine ausgedehnte. Unter Anderen benutzten die Herren Bauinspektor Hochstetter, die Premier-Lieutenants Schäffler und von Volkhamer, die Lieutenants zur See Meyer IV und Marx, der Kandidat Schlee und Professor Dr. Walter-Jena dieselbe für längere Zeit.

Die Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung im Berichts-Jahre ist eine recht erhebliche zu nennen. Es sind 751 Nummern hinzugetreten, und zwar 566 Geschenke und 185 Ankäufe. Hinsichtlich der Geschenke enthält der Anhang zu diesem Jahres-Berichte das Spezial-Verzeichniss.

Als besonders werthvoll darf hier die Schenkung des Herrn John E. Hertz zu Hamburg erwähnt werden, welcher der Bibliothek der Seewarte die ganze Serie von Petermann's Mittheilungen nebst Ergänzungsheften vom Anfange bis zur Gegenwart überwies. Ebenso mag auch an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass im Laufe des Berichts-Jahres die Universitäten Jena und Kiel mit der Seewarte in Schriften-Austausch getreten sind.

Eine Revision der Bibliothek seitens des Direktors fand in der zweiten Hälfte des Monats Dezember statt. Seitens des Reichs-Marine-Amtes fand die alljährliche Revision der rechnerischen Beläge für die Bibliothek nicht statt. Dieselbe war bis gegen den Schluss des Etatsjahres 1891/92 verlegt worden.

Indem die Direktion an dieser Stelle wiederum ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugesandten Geschenke ausspricht, für welche das im Anhange aufgeführte Spezial-Verzeichniss in den einzelnen Fällen als Quittung dienen mag, bittet sie gleichzeitig ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg"

erbeten.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Die Arbeiten auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie entwickelten sich auch während des Berichts-Jahres nach Umfang und Tiefe in erfreulicher Weise, worüber im Nachfolgenden Bericht erstattet werden soll.

Digitized by Google

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang von meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1891 stellt sich wie folgt:

1) Vollständige meteorologische Journale von der Kaiserlichen Marine 59 Nummern mit 60084 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 74 und 73608 im Vorjahre.
2) Von der Handelsmarine, von Segelschiffen 198, von Dampfern 264, zusammen 462 Nummern mit 305196 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 200, 228, 428 und 280122 im Vorjahre.
3) Vom Feuerschiff „Adlergrund“ 2 Nummern mit 1680 Sätzen, gegen 2 Nummern mit 1710 Sätzen im Vorjahre.
4) Auszugs-Journale von Dampfern der Handelsmarine 354 Nummern mit 16571 Sätzen gegen bezw. 343 und 15672 im Vorjahre.

Der Gesammt-Inhalt der vorstehend angeführten Schiffsjournale ergiebt sich demnach:

für die	59	vollständigen	Journale	der	Kriegsmarine	zu	328	Mt. 10	Tagen =	60084 Beobachtungssätzen,
»	» 462	»	»	»	Handelsmarine	»	1667	» 23	» =	305196 »
»	» 2	»	»		vom „Adlergrund“	»	9	» 5	» =	1680 »
»	» 354	Auszugsjournale	von	Handelsdampfern		»	271	» 20	» =	16571 »
						im Ganzen zu	2276	Mt. 28	Tagen =	383531 Beobachtungssätzen.

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen gingen ausserdem ein die Tabellen von

75	Monaten	18	Tagen	von	6	Labrador-Stationen mit	6894 Beobachtungssätzen,
9	»	25	»	»		Walfischbay	» 897 »
8	»	—	»	»		Chi-Mul-Po	» 729 »
13	»	—	»	»		Campinas	» 1188 »
12	»	—	»	»		Apia	» 1095 »
3	»	—	»	»		Tongatabu	» 270 »
6	»	—	»	»		Frai-Bentos	» 543 »
4	»	—	»	»		Lindi	» 369 »
1	»	—	»	»		Dar es Salam	» 93 »

Zusammen mit einem Inhalt von 12078 Beobachtungssätzen.

Das ganze im Jahre 1891 in Abtheilung I eingegangene Beobachtungsmaterial beziffert sich demnach auf 395609 Beobachtungssätze, gegen 382164 im vorangegangenen Jahre, so dass wieder eine recht ansehnliche Vermehrung stattgefunden hat, die bis über den hohen Stand von 1889 hinausgeht. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf den grösseren Inhalt, den die allerdings um 2 abgenommenen Segelschiffsjournale haben, und die vermehrte Anzahl der eingegangenen vollständigen Dampferjournale zurückzuführen.

Die Vertheilung des von der Handelsmarine gesammelten meteorologischen Beobachtungsmaterials auf die verschiedenen Ozeane ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich. Die in Betracht kommenden 816 Journale enthalten Beobachtungen

aus dem	Nordatlantischen Ozean	in 814 Fällen,
» »	Südatlantischen »	» 311 »
» »	Indischen »	» 121 »
aus den	Ostasiatischen Gewässern	» 31 »
» dem	Südlichen Stillen Ozean	» 139 »
» »	Nördlichen » »	» 26 »

Mit Ausnahme der Ostasiatischen Gewässer, die die gleiche Anzahl, und des Nördlichen Stillen Ozeans, der ein Journal weniger als im Vorjahr aufweist, hatte die Anzahl der Journale, welche Beobachtungen aus dem fraglichen Meerestheile enthalten, für alle Meere zugenommen, am meisten für den Nord- und Südatlantischen und den südlichen Stillen Ozean.

Betheiligung der einzelnen Rhedereibezirke an den maritim-meteorologischen Beobachtungen der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, von denen die erwähnten 462 vollständigen und 354 Auszugs-Journale eingeliefert wurden, vertheilt sich auf die einzelnen deutschen Küstengebiete wie folgt. Es lieferten ein

Digitized by Google

vom Wesergebiet	90	Segler und	48	Dampfer	.....	227	vollständige und 118 Auszugs-Journale mit 944.7 Monat Inhalt;
» Elbegebiet	70	»	99	»	.....	213	vollständige und 236 Auszugs-Journale mit 896.4 Monat Inhalt;
» Ostseegebiet	13	»	1	»	.....	17	vollständige Journale mit 77.1 Monat Inhalt;
» Emsgebiet	4	»	—	»	.....	4	vollständige Journale mit 19.5 Monat Inhalt;
ferner unter fremder Flagge	1	»	—	»	.....	1	vollständiges Journal mit 1.7 Monate Inhalt.

Der Beitrag zu dem gesammten Beobachtungsmaterial von der Handelsmarine beziffert sich demnach für die Schiffe des Wesergebiets zu 48.7 %, des Elbegebiets zu 46.2 %, des Ostseegebiets zu 4.0 %, des Emsgebiets zu 1.0 % und für die fremden Schiffe zu 0.1 %, gegen beziehungsweise 48.4 %, 44.6 %, 5.4 %, 0.4 % und 1.2 % im Vorjahr. Es betheiligten sich im letzten Betriebsjahr 138 Weserschiffe, 169 Elbeschiffe, 14 Ostseeschiffe, 4 Emsschiffe und 1 Schiff unter fremder Flagge an den Arbeiten der Seewarte zur See, gegen bezw. 140, 156, 16, 1 und 2 im Vorjahr. Die Anzahl der Mitarbeiter unter den Weserschiffen hat demnach um 2 ab-, die der Elbeschiffe um 13 zugenommen, doch ist das Verhältniss im gelieferten Beitrag zum Beobachtungsmaterial zwischen den beiden hauptsächlich in Frage kommenden Rhedereibezirken nahezu dasselbe geblieben. Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale von 178 Seglern und 84 Dampfern, zusammen von 262 Schiffen der Handelsmarine. Auf 64 — (53 Hamburger und 11 Bremer) — Dampfern wurde ausschliesslich das Auszugsjournal geführt; die Gesammtzahl — 326 — ist 10 grösser als im Vorjahr. Nimmt man nach den letzten Schiffslisten an, dass von den auf der Elbe und Weser zu Hause gehörenden Schiffen 746 in der grossen Fahrt beschäftigt sind, so ergiebt sich, dass von diesen im Jahre 1891 nicht weniger als 41 % an der regelmässigen Beobachtung für die Seewarte theilnahmen und ein noch erheblich höherer Prozentsatz stellt sich heraus, wenn alle die kleinen Schiffe, auf welchen der beschränkten räumlichen Verhältnisse wegen die meteorologischen Instrumente nicht wohl ordnungsmässig aufgestellt werden können, ausgeschlossen werden. Jedenfalls ist dies ein Beleg für das Interesse der Schifffahrtskreise, die von den Arbeiten der Seewarte hauptsächlich Nutzen ziehen.

Journal-Ausgabe. Mit meteorologischen Journalheften wurden ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle und Hauptagentur in	Hamburg	147	Schiffe	für	232	Reisen,	mit	327	Heften
»	» Hauptagentur.....	» Bremerhaven	63	»	»	156	»	»	178	»
»	» »	» Stettin	10	»	»	27	»	»	17	»
			1	Feuerschiff „Adlergrund“				»	2	»
»	» »	« Neufahrwasser	1	Schiffe	für	1	Reisen,	mit	1	Heften
»	» Agentur	» Brake	1	»	»	1	»	»	2	»
»	» »	» Rostock	1	»	»	1	»	»	2	»
»	das Konsulat	» Antwerpen	1	»	»	1	»	»	2	»
»	» »	» Havre	2	»	»	2	»	»	6	»
»	» »	» Cardiff	8	»	»	8	»	»	22	»
»	» »	» Marseille	1	»	»	1	»	»	1	»
»	» »	» New-York	3	»	»	3	»	»	7	»
»	» »	» San Francisco	3	»	»	3	»	»	3	»

Von den Agenturen in Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Lübeck, Flensburg, Elsfleth und Emden und den Konsulaten von Rotterdam, London, Newcastle, Glasgow, Liverpool, Bordeaux, St. Thomas, Montevideo, Valparaiso, Melbourne, Port Louis, Singapore, Hongkong und Shanghai sind, soweit bekannt, im Betriebsjahr 1891 Journalhefte nicht ausgegeben worden, doch ist hier zu bemerken, dass von den meisten Konsulaten Nachrichten hierüber nicht regelmässig eingehen. Die Agentur Papenburg, welche während mehrerer Jahre aufgehoben war, ist gegen Ende des letzten Jahres neu errichtet, während die Agentur in Emden eingegangen ist.

Digitized by Google

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See auf der Handels-Marine betrug, so weit zur Kenntniss gelangt, Ende 1891 rund 440. Es haben die Führung des meteorologischen Journals zum ersten Male aufgenommen 46, während 51 frühere Mitarbeiter ihre Thätigkeit eingestellt haben, von diesen 10 infolge Ablebens. Die Namen der letzteren sind:

Abken, F. A.,	Segelschiff	„Oberon“,	auf der Reise gestorben,
Bohn, E.,	»	„Humor“,	auf der Reise gestorben,
Büggeln, H.,	»	„Elisabeth“,	auf der Reise gestorben,
Hertzer,	früher Dampfer	„Lavinia“,	in Hamburg gestorben,
Horstmann, D.,	Dampfer	„Europa“,	auf der Reise gestorben,
Kayser, H. A.,	Segelschiff	„Pergamon“,	auf einer Reise nach der Westküste verschollen,
Lodderstädt, Fr.,	Dampfer	„Cheruskia“,	in Westindien gestorben,
Neelen, W.,	Segelschiff	„Ellen Rickmers“,	auf einer Reise von Australien nach Penang verschollen,
Pieper, P.,	«	„Anna“,	bei der Strandung des Schiffes am La Plata ertrunken,
Töpser, W.,	Dampfer	„Graf Bismarck“,	auf der Reise gestorben.

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1891. An die Mitarbeiter der Seewarte zur See sind die folgenden Drucksachen zur Vertheilung gelangt:

Der Pilote, Band V	111	Bände
Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean	7	»
Atlas zum Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean	1	Band
Atlas zum Segelhandbuch für den Indischen Ozean	3	Bände
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, hydrographischen und magnetischen Beobachtungen an Bord	11	»
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1880, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89 und 90 je 1 Band	10	»
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1886, Heft 4	83	»
» » » » » » 1891, » 3	73	»
Jahresbericht der Deutschen Seewarte, 1889	4	»
» » » » 1890	101	»
Monatsbericht » » » 1889	41	»
» » » » 1890	69	»
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau Band II	21	»
» » » » III	136	»
Quadrate des Nordatlantischen Ozeans No. 146	28	»
» » » » » 147	27	»
» » » » » 148	32	»
» » » » » 149	76	»
» » » » » 110	9	»
» » » » » 111	8	»
» » » » » 112	13	»
» » » » » 75	7	»
» » » » » 76	30	»
Im Ganzen	901	Bände

Ende 1891 waren an Kapitäne und überseeische meteorologische Stationen verliehen an Instrumenten: 169 Quecksilber-Barometer, 757 gewöhnliche Thermometer, 18 Maximum-, 14 Minimum-, 2 Radiations-Thermometer und 1 Aräometer, gegen beziehungsweise 169, 756, 14, 11, 2 und 2 im Vorjahr.

Wetterberichte wurden für die Seeämter 14, für einen Privatmann einen, zusammen 15 angefertigt, während Alles in Allem seitens der Abtheilung I im Jahre 1891 709 dienstliche Angelegenheiten ihre Erledigung fanden.

Digitized by Google

In den Arbeiten zur Verwerthung des eingegangenen Materials erfolgte keine wesentliche Aenderung. Von den Resultaten meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans wurde das Heft X, Quadrat 113 (30° bis 40° n. Br. und 40° bis 50° w. Lg.) herausgegeben und das Heft XI, Quadrat 77 (20° bis 30° n. Br. und 40° bis 50° w. Lg.) druckfertig gestellt. Das erste enthält 16336, das zweite 15563 Beobachtungssätze. Das demnächst in Bearbeitung genommene ist das Quadrat 150 (40° bis 50° n. Br. und 50° bis 60° w. Lg.)

Die täglichen synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit bis Ende Dezember 1889 gezeichnet und dem Meteorologischen Institut in Kopenhagen zur Vervollständigung eingeschickt. Gedruckt und herausgegeben wurden sie für die Zeit bis Ende Januar 1888. Aus verschiedenen Gründen würde es sehr erwünscht sein, wenn die lange Verzögerung der Herausgabe dieser Karten gegen deren Fertigstellung in Abtheilung I vermieden werden könnte. Zur Ermöglichung eines früheren Erscheinens der „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau", welche von der Direktion beabsichtigt wird, ist dies durchaus nothwendig.

Von der letzterwähnten Publikation erschienen im Laufe des Berichtsjahres die drei Abschnitte Herbst 1886, Winter 1886/87 und Frühling 1887.

„Deutsche überseeische Meteorologische Beobachtungen." Herausgegeben wurde das Heft IV, enthaltend die täglichen Beobachtungen von 6 Stationen in Labrador im Jahre 1887, von Walfisch-Bai in 1889, von Kamerun April 1889 bis Juni 1890, von Bismarckburg Juni 1889 bis Mai 1890, von Chi-mul-po Juli 1888 bis Dezember 1889, von Mohammerah Juni bis August 1885 und von Buschehr September 1885 bis März 1886.

„Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe", Band V, welcher erschien, enthält als ersten Theil eine Besprechung der Segelschiffsreisen von Australien nach der Westküste von Nordamerika und zurück, auch in den „Annalen der Hydrographie" veröffentlicht, als zweiten Theil die Reiseberichte nach den während der Zeit vom 1. September 1882 bis zum 31. August 1883 eingegangenen Segelschiffs-Journalen.

Als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte wurden seitens Abtheilung I in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" ausser den bereits erwähnten Beiträgen zur „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau" und dem ersten Theil von „Der Pilote" 36 längere oder kürzere Berichte nach Journalaufzeichnungen oder brieflichen Mittheilungen von Schiffsführern veröffentlicht, ferner drei grössere Aufsätze des Abtheilungs-Vorstehers: „Blitzschäden an Bord von Schiffen auf See", „Beitrag zur Kenntniss des Klimas von Korea" und „Staubfälle im Passatgebiet des Nordatlantischen Ozeans", sowie 21 Berichte über Flaschenposten. Private Arbeiten für die fragliche Zeitschrift lieferten die Beamten der Abtheilung, Meier: „Ueber Grundeis-Bildung", und Haltermann: „Bemerkungen zu Reisen zwischen Hamburg und Chile, ausgeführt von Schiffen des Hamburger Rheders F. Laeisz." Der Abtheilungs-Vorsteher war überdies mit der Fertigstellung des Theil II des „Segelhandbuch für den Indischen Ozean", „Segel-Anweisungen" beschäftigt. Unter anderen Arbeiten, die ihm zur Erledigung oblagen, sind hier noch die, ebenfalls in den „Annalen der Hydrographie etc." veröffentlichten „Segel-Anweisungen für einige regelmässige Reiserouten S. M. Schiffe" zu erwähnen.

Karten-Skizzen des Treibeises bei Neufundland wurden 1891 in drei Ausgaben, die erste für die Zeit von Mitte Februar bis Mitte März, die zweite für 11. März bis 5. Mai und die dritte für Anfang Mai bis Ende Juni, gezeichnet und verausgabt.

Die Anzahl der ausgefertigten Segel-Anweisungen für spezielle Reisen beziffert sich auf 21.

Es wird davon Abstand genommen, wie in früheren Jahren, so auch in diesem Jahres-Berichte ein vollständiges Verzeichniss der sowohl durch die Kaiserliche Marine, wie auch durch die Handelsflotte im Berichts-Jahre eingegangenen meteorologischen Journale an dieser Stelle zum Abdrucke zu bringen. Auch eine vollständige Liste der Mitarbeiter zur See soll erst in einem späteren Jahres-Berichte zur Veröffentlichung gelangen. An Stelle des hierdurch bedingten Ausfalles folgt hier ein summarischer Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I während der Jahre 1875 bis 1891.

Summarische Uebersicht über die Thätigkeit der Abtheilung I seit dem Bestehen der Seewarte.

Die handschriftlichen Segelanweisungen für spezielle Reisen bilden eine wesentliche Quote der Leistungen dieser Abtheilung, indem deren seit Anfang 1875 bis zum Schlusse des Jahres 1891 799 ausgegeben worden sind. An Berichten, Gutachten u. s. w. für Behörden und Private sind während dieses

Digitized by Google

Zeitraumes aufzuführen: Tabellen der mittleren Schnittpunkte aller Schiffswege, Tabellen der Entfernungen zwischen allen von Seepostdampfern berührten Punkten, 386 ausführliche Witterungs-Berichte für Seeämter (seit 1879) u. s. w.

Handschriftlich sind ferner vorhanden zu Zwecken von Segelanweisungen u. s. w.: Auszüge aus den Meteorologischen Journalen, betreffend die Ostasiatischen Küstengewässer 0°—30° n. Br. und 100°—150° ö. Lg. Diese letzteren sind besonders auch als eine Gegenleistung für das Königlich Niederländische Meteorologische Institut, welches für die Quadrate des Nordatlantischen Ozeans der Deutschen Seewarte ähnliche Beiträge liefert, ausgeführt worden. Die Segelschiffs-Journale der Seewarte bis zur No. 2491 sind für diesen letzteren Zweck extrahirt und nach Utrecht geschickt worden.

Die Thätigkeit der Abtheilung I, welche besonders dem Verkehre zur See zu Gute kommt, ist nie in zusammenfassender Weise dargelegt worden, und es mag zu einem guten Theile diesem Umstande zuzuschreiben sein, dass keine volle Würdigung derselben nach aussen gedrungen ist. Zwar wurde in der Festschrift des Naturwissenschaftlichen Vereins von Hamburg-Altona zu dessen 50jährigem Bestehen im Jahre 1887 eine Darlegung der 12jährigen Thätigkeit der Deutschen Seewarte veröffentlicht,*) allein die bei dieser Gelegenheit verfolgten Zwecke sind wesentlich andere, als die in diesen Berichten im Auge gehabten, weshalb im Nachfolgenden eine Zusammenstellung gegeben werden soll.

Eingang von Beobachtungs-Material
von 1868—1891.

	Meteorologische Journale			Auszugs-Journale von Dampfern	Beobachtungs-Tabellen von deutschen überseeischen Stationen	Inhalt an Beobachtungssätzen
	von Kriegschiffen	von Handelsschiffen Segler	Dampfer			
Nordd. Seewarte 1868-74 (7 Jahre)	—	543	137	—	—	1,390,270
Deutsche Seewarte 1875-78 (4 Jahre)	247	405	58	179	—	
1879	5	175	21	147	—	181,950
1880	38	196	30	156	—	261,700
1881	36	194	52	188	—	251,200
1882	43	221	79	206	—	293,440
1883	20	228	110	205	1 Station	309,700
1884	15	226	120	214	1 »	299,900
1885	1	230	112	220	7 »	292,200
1886	6	225	133	241	7 »	280,460
1887	171	225	178	254	9 »	477,000
1888	49	231	193	267	9 »	378,800
1889	65	224	196	282	10 »	395,100
1890	76	200	228	343	12 »	382,200
1891	61	198	264	354	14 »	395,600
Gesammtsumme	833	3721	1911	3256	—	5,689,520

Wenn wir in obiger Tabelle die Sätze für gewisse Perioden pro Jahr abrunden, so ergeben sich:

für 1868—1874 pro Jahr ..... 100000 Sätze
» 1875—1878 » » ..... 175000 »

*) Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte während der ersten 12 Jahre ihres Bestehens (1875—1886). Von Dr. G. Neumayer. Hamburg 1887. Sonderabdruck aus Band X der „Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften." (Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg.)

Digitized by Google

1879—1882	pro	Jahr	250 000 Sätze
1883—1886	»	»	300 000 »
1887—1891	»	»	400 000 »

woraus sich ergiebt, dass sich die Anzahl der Beobachtungen von der ersten Zeit der Thätigkeit der Norddeutschen Seewarte bis auf die Gegenwart stetig, und zwar um das Vierfache vermehrt hat. Es ist vielleicht nicht ganz überflüssig, hier in Kürze das zu definiren, was unter einem Beobachtungs-Satz verstanden wird. Ausser der geographischen Position ist in einer jeden Wache (4 Stunden) die Windrichtung und die Windstärke, das Barometer, das Thermometer für Lufttemperatur (in vielen Fällen auch das Psychrometer), die Temperatur des Wassers, die Bewölkung des Himmels und der Charakter derselben, die Dauer und der Charakter der Niederschläge, die Strömung an der Oberfläche nach Richtung und Stärke, sowie der Charakter der Witterung notirt. Ausserdem werden in jeder Wache zahlreiche Bemerkungen über allgemeine atmosphärische und hydrographische Erscheinungen, sowie in vielen Fällen das spezifische Gewicht des Meerwassers an der Oberfläche beobachtet und in die Journale eingetragen. Diese grosse Anzahl von Beobachtungen und Aufzeichnungen bildet das, was man einen Satz nennt.

Die Verwerthung dieses umfangreichen Materials wurde in mannigfacher Weise angestrebt. Zunächst sei erwähnt, dass seit dem Jahre 1875 bis zur Gegenwart 799 Segelanweisungen für einzelne Fälle, wie dies schon erwähnt worden ist, angefertigt und ausgegeben worden sind. Dabei muss hervorgehoben werden, dass mit der fortschreitenden Erkenntniss der meteorologischen Verhältnisse, welche auf Segelanweisungen einen Einfluss äussern konnten, diese auch stets umgebildet und erweitert wurden.

Eine weitere Verwerthung der Ergebnisse aus dem Beobachtungs-System zur See der Seewarte erkennen wir in der Bearbeitung und Veröffentlichung der Quadrate — von 10° Lg. und 10° Br. — des Nordatlantischen Ozeans, eigentlich der Eingradfelder für einen jeden Monat des Jahres. Solcher Quadrate wurden 11 vollkommen bearbeitet, wovon 10 im Drucke erschienen sind. Jedes solcher Quadrate enthält 220 Quart-Druckseiten und die meteorologischen Verhältnisse von 100 Eingradfeldern für einen jeden Monat des Jahres. Da 10 solcher Quadrate veröffentlicht sind, so liegen 1000 Eingradfelder in den einzelnen meteorologischen Verhältnissen charakterisirt für jeden Monat vor. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass in dieser umfassenden Arbeit der Meteorologie des Nordatlantischen Ozeans, welche für Europa von so hervorragender Bedeutung ist, ein Dienst geleistet wurde, wie kaum durch eine andere Veröffentlichung.

Die Herausgabe der synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans in 25 Vierteljahrsbänden von Dezember 1880 bis März 1888 muss als eine hervorragende Leistung der Abtheilung I angesehen werden. Es repräsentiren diese 7 Jahrgänge 2740 tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean, welche im Anschluss an die unvergänglichen Arbeiten Kapitain Hoffmeyers von Kopenhagen in Gemeinschaft mit dem dänischen meteorologischen Institut herausgegeben worden sind. Wenn es keinem Zweifel unterliegen kann, dass synoptische Studien in dieser Weise in Verbindung mit den klimatologischen Studien in den Quadraten die alleinig richtige Grundlage für das Studium meteorologischer Vorgänge auf dem Nordatlantischen Ozean und in Nordwest-Europa bilden, so wird man auch anerkennen müssen, dass die systematische Erforschung dieser komplizirten Verhältnisse nicht besser, als in der Seewarte angestrebt werden kann.

Die synoptischen Studien müssen bis zu einem gewissen Grade für das praktische Leben unfruchtbar bleiben, wenn nicht durch einen Kommentar theoretischer und praktischer Natur für ein volles Verständniss derselben Rechnung getragen wird. Aus dieser Ueberzeugung entwickelte sich der Gedanke der Herausgabe einer Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, welche sich an die synoptischen Karten anlehnt. So erschienen 15 Vierteljahrs-Bände der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, in welchen namentlich der Anwendung der Kenntniss der Wetterlage in der Navigirung eine eingehende Beachtung gezollt wird.

Angesichts dieser gründlichen, auf stete Beobachtung basirten Behandlung meteorologischer Verhältnisse und deren Anwendung in der praktischen Navigirung, welche für alle Zeit einen Werth behalten müssen, kann man nicht umhin, sein Bedauern darüber auszudrücken, dass mit ähnlichen Zwecken im Auge herausgegebene ephemere Erscheinungen die Beachtung von diesen Veröffentlichungen der Seewarte ablenken und sich mit zweifelhaftem Werthe zu Gunsten derselben eine gewisse Stellung erringen.

In 14 Jahrgängen der Monatsberichte, oder früher der Monatlichen Uebersicht der Witterung, der

Digitized by Google

Deutschen Seewarte von 1877—1890 war man unablässig bemüht, auf der im Vorstehenden genugsam gekennzeichneten Grundlage die Navigirung des Nordatlantischen Ozeans stets sicherer zu gestalten. In der Hoffnung, dass andere maritim-meteorologische Institute in gleicher Weise folgen würden, hat die Direktion die meteorologischen Beobachtungen für 8 Uhr Morgens von Juli 1877 bis Dezember 1879, also $2^1/_2$ Jahr *in extenso* über den ganzen Nordatlantischen Ozean veröffentlicht. Erst als sie erkannte, dass man nicht gewillt sei, in der vorgezeichneten Weise zu folgen, gab die Direktion der Seewarte, wenn auch mit aufrichtigem Bedauern, diesen Versuch auf.

Für die Zeitschrift „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" bearbeitete die Abtheilung I 579 grössere und kleinere Mittheilungen nach Berichten in den Schiffs-Journalen und Schreiben von den Schiffsführern, 44 grössere Aufsätze, Originalarbeiten der Beamten der Abtheilung, und 1426 Reise-Berichte nach Schiffs-Journalen, die sich auf alle, den Seehandel berührenden Meere und Meeresküsten erstreckten. Die Beiträge für diese Zeitschrift seitens der Seewarte bilden eine Quote von 40 bis 50% der sämmtlichen in dieser umfangreichen Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten.

Um die Beobachtungen des Systems der Seewarte zur See in noch reichlicherem Maasse zu Zwecken der praktischen Schifffahrt auszunutzen, wurde ein anderes Werk, das zwanglos erschien, in's Leben gerufen: „Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe". Es sind bereits 5 dieser stattlichen Bände erschienen und in die Hände der Mitarbeiter zur See der Deutschen Seewarte gelegt worden. Zwei weitere sind bearbeitet und sollen demnächst erscheinen, womit diese Publikation, welche nur bis zum Erscheinen von Segelhandbüchern als zweckmässig erachtet wurde, ihr Ende erreichen soll.

Das Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean nebst einem Atlas von 36 Karten, welches die physikalischen Verhältnisse von 60° Nord bis 60° Süd nach allen Richtungen behandelt, erschien im Jahre 1885. Es sei erwähnt, dass in diesem Werke die Windverhältnisse von Fünfgradfeldern in der älteren Weise dargestellt sind, und zwar in Vierteljahre geordnet, wie sie keine Nation vollkommener besitzt, wobei hervorzuheben ist, dass das gesammte Material von Engländern, Franzosen, Holländern und Deutschen zu diesem Zwecke herangezogen wurde. Das Segelhandbuch selbst behandelt alle Routen auf dem Atlantischen Ozean in eingehender Weise nach neuesten Gesichtspunkten in seinem zweiten Theile, während in seinem ersten mehr allgemeinen Gesichtspunkten und allgemeinen Erörterungen eingehendste Sorgfalt gewidmet wird.

Das Segelhandbuch für den Indischen Ozean nebst einem Atlas von 35 Karten wurde nach ganz denselben Gesichtspunkten, die soeben für den Atlantischen Ozean dargelegt wurden, bearbeitet. In diesem Falle beziehen sich die Darstellungen, soweit die ozeanischen Gebiete dabei in Frage kommen, von 25° Nord bis 60° Süd. In beiden Werken sind die Windverhältnisse auch noch nach einer anderen Methode, die sich als besonders anschaulich und praktisch erweist, dargestellt. Es bezieht sich dies für den Indischen Ozean auf die Tafel 20 und 21 des Atlas, wobei hervorgehoben wird, dass die Darstellung nicht in Vierteljahren, sondern nach den Monsun-Jahreszeiten für den Indischen Ozean gewählt wurde.

Im Laufe der Zeit, und zwar zuerst seit 1880, werden Treibeis-Karten auf der Route von Europa nach Amerika und zurück veröffentlicht, wenn immer das Material dazu vorhanden und die Veröffentlichung für die praktische Schifffahrt von Nutzen sein kann. Solche Karten sind bis jetzt in 31 Ausgaben herausgegeben und darf es wohl betont werden, dass sie die ersten dieser Art waren, die überhaupt erschienen sind; erst später folgte man anderwärts in ähnlicher Weise nach.

Die Deutsche Seewarte gab eine Isogonenkarte (Karte der magnetischen Variation) für 1890 heraus nebst einer Skizzenkarte über die Säkular-Aenderung dieses erdmagnetischen Elementes. Diese Karte, welche sich auf die ganze Erde von 60° Nord bis 60° Süd bezieht, ist unter allen vorhandenen die neueste und trägt damit den Bedürfnissen der praktischen Schifffahrt in hervorragender Weise Rechnung.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht hervor, dass die Deutsche Seewarte durch Herausgabe von Aufsätzen grösseren und kleineren Umfanges, von Werken und Atlanten bemüht war, den praktischen Interessen der Schifffahrt in einer Weise zu dienen, wie es sicherlich in keinem anderen Lande in erhöhterem Maasse der Fall war. Wenn dieses in einzelnen Fällen nicht anerkannt wurde, so liegt es an der Unkenntniss und mangelhaften Einsicht der betreffenden Leute. Gegenwärtig wird mit allem Nachdrucke die Bearbeitung des Stillen Ozeans betrieben, so dass in wenigen Jahren der Herausgabe eines Segelhandbuches nebst Atlas auch für dieses Gebiet entgegengesehen werden kann, und zwar wird auch hier vor Allem darauf Bedacht genommen werden, das rezente deutsche Beobachtungs-Material verwerthet zu sehen.

Digitized by Google

Mit dem wachsenden Interesse des Deutschen Reiches an überseeischen Besitzungen musste darauf Bedacht genommen werden, der klimatologischen Forschung im Interesse deutscher Kolonisation ein Feld zu eröffnen. Diese Forschung bildet eine sichere Grundlage der Auswerthung der gewonnenen Gebiete. Die Deutsche Seewarte hat denn auch ihr Augenmerk darauf gerichtet, in solchen überseeischen Gebieten zahlreiche Stationen II. Ordnung zu errichten und die gewonnenen Beobachtungs-Resultate so schleunig als möglich zu veröffentlichen. Es wurde zu letzterem Zwecke eine Publikation ins Leben gerufen, betitelt „Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen." Es liegen davon bereits 4 Hefte im Drucke vor. Dieselben enthalten:

Heft I:	Labrador,	Beobachtungen	von 6 Stationen vom Septbr. 1883 bis Dezember 1884.
	Hatzfeld-Hafen,	do.	vom 13. Oktober 1886 bis 30. April 1887.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Dezember 1885 bis 31. Dezember 1886.
Heft II:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1885.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1887.
Heft III:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1886.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1888.
	Kamerun,	do.	vom April 1888 bis März 1889.
	Barombi-Station,	do.	vom März 1888 bis März 1889.
	Bismarckburg,	do.	vom Juni 1888 bis Mai 1889.
Heft IV:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1887.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1889.
	Kamerun,	do.	vom April 1889 bis Juni 1890.
	Chi-Mul-Po (Korea),	do.	vom Juli 1888 bis Dezember 1889.
	Mohammerah,	do.	vom Juni bis August 1885.
	Buschehr,	do.	vom September 1885 bis März 1886.

Die sämmtlichen dieser Stationen sind mit Instrumenten der Seewarte ausgerüstet und beobachten nach deren Instruktion. Die Verwaltung dieses ausgedehnten Beobachtungsnetzes fällt der Abtheilung I zu.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten geprüft und die Korrektionen derselben ermittelt: a) Barometer: 1. Normal- und Stations-Barometer (8) 5, 2. Marine-Barometer (185) 58, 3. Aneroid-Barometer (13) 21; b) Thermometer: 1. Normal-Thermometer (8) 0, 2. Psychro-Thermometer für Landgebrauch (8) 65; 3. Psychro-Thermometer für Seegebrauch (62) 13, 4. Marine-Thermometer (354) 59, 5. Extrem-Thermometer (16) 40, 6. Schleuder-Thermometer (3) 10, 7. Hypso-Thermometer (2) 5, 8. Quellen-Thermometer (0) 4, 9. Thermometer verschiedener Art (5) 13. (NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1890.)

Es gelangten also im Ganzen 293 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 664 im Vorjahre. Es erklärt sich diese grosse Abnahme durch die während des ganzen Berichts-Jahres im Betriebe befindliche Haupt-Agentur im Quai-Speicher *B*, wie dieses schon im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 25, angedeutet wurde. Die an Bord von Schiffen befindlichen Barometer und Thermometer werden, wenn sich dieselben nach Beendigung und vor Antritt einer neuen Reise des Schiffes noch in gutem Zustande befinden, jetzt nur noch auf der Haupt-Agentur mit den dortigen Instrumenten verglichen. Der Zentralstelle, also der Abtheilung II, fallen nur diejenigen Prüfungen zu, wo die Instrumente einer bedeutenden Reparatur unterworfen worden sind, und daher fundamentale Neubestimmungen vorzunehmen sind, oder wo die

Digitized by Google

Instrumente vorher noch niemals geprüft worden sind. Die Abnahme der Zahl der geprüften Instrumente tritt daher auch in auffallender Weise bei den Marine-Barometern, den Marine-Thermometern und den Psychro-Thermometern für Seegebrauch hervor, wohingegen bei den meisten übrigen Kategorien von Instrumenten eine Zunahme der Anzahl der geprüften Instrumente zu konstatiren ist.

Im Berichts-Jahre konnten nur an einem Tage, und zwar am 7. Januar, direkte Nullpunktsbestimmungen in frisch gefallenem Schnee an den Normal-Thermometern der Seewarte gemacht werden. Das Resultat möge hier im Vergleiche zu den im vorigen Jahre gefundenen Werthen (in Klammern beigefügt) angeführt werden, wie dieses auch in früheren Jahres-Berichten geschehen ist. Fuess' Patent ohne No. (—0.19) —0.20, do. No. 88 (—0.50) —0.50, do. No. 93 (—0.50) —0.52, do. No 95 (—0.64) —0.64, do. No. 97 (—0.54) —0.55, do. No. 112 (—0.40) —0.41.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft: Normal- und Stations-Barometer (1) 6, Marine-Barometer (9) 0, Aneroid-Barometer (3) 0, Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch (16) 30, Extrem-Thermometer (16) 18, Marine-Thermometer (158) 30, Thermometer verschiedener Art (0) 15, Hypso-Thermometer (0) 3, Aräometer (0) 34, Hygrometer (0) 2.

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten, wie folgt (die eingeklammerten Zahlen gelten wieder für das Vorjahr): Normal- und Stations-Barometer (57) 66, Marine-Barometer (187) 182, Aneroid-Barometer (63) 63, Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch (148) 162, Marine-Thermometer und Psychro-Therometer für Seegebrauch (887) 841, Thermometer verschiedener Art (96) 100, Hypso-Thermometer (2) 5, Hygrometer (11) 13, Aräometer (19) 51, Barographen (10) 10, Thermographen (3)*) 3, Barothermographen (1) 1.

Den meteorologischen Instrumenten zuzuzählen ist noch ein Apparat zum Photographiren von Wolken, welcher — wie im Vorjahre — dem Herrn O. Jesse in Steglitz zu speziellen Untersuchungen leihweise überlassen blieb.

Diese Instrumente vertheilten sich im Jahre 1891 zur Ausrüstung von (319) 305 Schiffen, (56) 56 Inlandstationen, (14) 18 Auslandstationen. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich wieder auf das Vorjahr.

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Registrir-Thermographen durch die Abtheilung II bedient und ihre Registrirungen täglich reduzirt. Störungen im Betriebe kamen nur in geringfügiger Weise vor. Der Registrir-Thermograph der Station Wustrow i. M., welcher daselbst in Unordnung gerathen war, wurde gegen Ende des Berichts-Jahres hierher zur Reparatur übersandt und nach Beendigung derselben seitens der Abtheilung II einer genauen Prüfung bezüglich seines Funktionirens unterworfen, worauf denn eine Neubestimmung der Konstanten des Instrumentes in Angriff genommen wurde, welche am Schlusse des Berichts-Jahres noch nicht beendet war.

Die in den letzten Jahren — so namentlich in 1890 und 1891 — mit grosser Sorgfalt und in sehr grosser Anzahl angestellten Vergleiche der Haupt-Barometer der Seewarte unter sich und mit dem Hauptnormal derselben, sowie mit verschiedenen Normal-Barometern anderer Zentral-Institute, worunter besonders die Physikalisch-Technische Reichs-Anstalt in Charlottenburg zu nennen ist, wurden in den ersten Monaten des Berichts-Jahres einer eingehenden Diskussion unterzogen und die Resultate in einem besonderen Berichte niedergelegt.

Nach diesem Berichte zeigt das Barometer Fuess-Wild No. 130 den Normalstand der Seewarte unmittelbar, während das Barometer Fuess-Wild Nr. 5 um 0.09 mm zu tief gegen denselben Normalstand zeigt; dagegen hat das zu den täglichen meteorologischen Ablesungen dienende Stations-Barometer Fuess No. 769 die schon im vorjährigen Jahres-Berichte angegebenen Korrektionen, wie sie hierunter nochmals folgen mögen:

Bei:	740	745	750	755	760	765	770	775	780 mm
Korr.:	—0.10	—0.05	+0.01	+0 03	+0.04	+0.08	+0.13	—	+0.15

*) Druckfehler im vorjährigen Bericht: lies 3 statt 2.

Digitized by Google

Ferner ergiebt sich aus den oben angeführten Untersuchungen, dass das Normal-Barometer der Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt zu Charlottenburg um 0.16 mm höher steht als der Normalstand der Seewarte.

Zur Kontrolle über die Aufzeichnungen des Sprung'schen Barographen wurde im Laufe des Berichts-Jahres das Stations-Barometer G. Hechelmann No. 945 benutzt, welches sich nach mehreren umfassenden Vergleichungsreihen als ein besonders zuverlässiges bewiesen hat. Dasselbe ist mit folgenden Korrektionen gegenüber dem Normalstande der Seewarte behaftet:

Bei:	740	750	760	770	780
Korr.:	+0.14	+0.13	+0.10	+0.02	−0.06

Im Berichts-Jahre wurde die Thätigkeit der Abtheilung II besonders stark durch die Ausrüstung von Forschungsreisenden und Expeditionen mit astronomischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten der verschiedensten Art in Anspruch genommen. Es mögen hier namentlich aufgeführt werden die Herren Josef Rindermann, welcher im Auftrage der deutschen Kolonial-Gesellschaft nach Ostafrika reiste, Premier-Lieutenant Schäffler, welcher im Auftrage des Auswärtigen Amtes sich der Expedition des Herrn Hauptmann von Gravenreuth anschloss, um dort namentlich die astronomischen Ortsbestimmungen und meteorologischen Beobachtungen zu übernehmen und sich zu seiner Ausbildung für diese Zwecke vor seiner Abreise an der Seewarte beschäftigte, ferner Herr Dr. Gerhard Schott, welcher gegenwärtig mit einem Segelschiffe auf einer Reise nach Ostindien begriffen ist, um unterwegs hydrographische und ozeanographische Beobachtungen anzustellen, und endlich Herr Bauinspektor Hochstetter, der Leiter der Uckerewe-Expedition, welcher im Auftrage der Antisklaverei-Lotterie Ende September nach Ostafrika abreiste.

Die sämmtlichen Herren wurden zwar unabhängig von der Abtheilung II unterrichtet und mit Instrumenten etc. ausgestattet, allein es konnte nicht vermieden werden, dass die Prüfung der Instrumente und die Bestimmung der Korrektionen derselben die Abtheilung hin und wieder in Mitleidenschaft zog. Seitens der Seewarte wurden den betreffenden Herren aus den Beständen des Institutes Instrumente leihweise überlassen.

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektionen festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit derselben ertheilt:

a) Sextanten und Oktanten	(179)	170
b) Kompasse:		
1. Trockenkompasse:		
Azimut-Kompasse	(34)	29
Steuer- »	(33)	30
Transparent-Kompasse	(7)	7
Taschen- »	(0)	2
Reserve-Rosen	(61)	37
zusammen	(135)	105
2. Fluid-Kompasse		
Azimut-Kompasse	(9)	9
Steuer- »	(23)	25
Boots- »	(1)	3
zusammen	(33)	37
Also Kompasse überhaupt	(168)	142
c) Kompensations-Magnete	(149)	135
d) Deviations-Magnetometer	(1)	1
e) Vertikal-Kraftwagen	(1)	6
f) Sinus-Ablenkungs-Apparate	(1)	0
g) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparate	(1)	0

Als untauglich wurden 5 Sextanten von der Prüfung zurückgewiesen gegen 15 im Vorjahre. In Folge Mangels an Zeit konnte ein Sextant nicht geprüft werden, während im Vorjahre, wo noch der neue Prüfungs-

Digitized by Google

Deutschen Seewarte von 1877—1890 war man unablässig bemüht, auf der im Vorstehenden genugsam gekennzeichneten Grundlage die Navigirung des Nordatlantischen Ozeans stets sicherer zu gestalten. In der Hoffnung, dass andere maritim-meteorologische Institute in gleicher Weise folgen würden, hat die Direktion die meteorologischen Beobachtungen für 8 Uhr Morgens von Juli 1877 bis Dezember 1879, also $2^1/_2$ Jahr *in extenso* über den ganzen Nordatlantischen Ozean veröffentlicht. Erst als sie erkannte, dass man nicht gewillt sei, in der vorgezeichneten Weise zu folgen, gab die Direktion der Seewarte, wenn auch mit aufrichtigem Bedauern, diesen Versuch auf.

Für die Zeitschrift „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" bearbeitete die Abtheilung I 579 grössere und kleinere Mittheilungen nach Berichten in den Schiffs-Journalen und Schreiben von den Schiffsführern, 44 grössere Aufsätze, Originalarbeiten der Beamten der Abtheilung, und 1426 Reise-Berichte nach Schiffs-Journalen, die sich auf alle, den Seehandel berührenden Meere und Meeresküsten erstreckten. Die Beiträge für diese Zeitschrift seitens der Seewarte bilden eine Quote von 40 bis 50% der sämmtlichen in dieser umfangreichen Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten.

Um die Beobachtungen des Systems der Seewarte zur See in noch reichlicherem Maasse zu Zwecken der praktischen Schifffahrt auszunutzen, wurde ein anderes Werk, das zwanglos erschien, in's Leben gerufen: „Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe". Es sind bereits 5 dieser stattlichen Bände erschienen und in die Hände der Mitarbeiter zur See der Deutschen Seewarte gelegt worden. Zwei weitere sind bearbeitet und sollen demnächst erscheinen, womit diese Publikation, welche nur bis zum Erscheinen von Segelhandbüchern als zweckmässig erachtet wurde, ihr Ende erreichen soll.

Das Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean nebst einem Atlas von 36 Karten, welches die physikalischen Verhältnisse von 60° Nord bis 60° Süd nach allen Richtungen behandelt, erschien im Jahre 1885. Es sei erwähnt, dass in diesem Werke die Windverhältnisse von Fünfgradfeldern in der älteren Weise dargestellt sind, und zwar in Vierteljahre geordnet, wie sie keine Nation vollkommener besitzt, wobei hervorzuheben ist, dass das gesammte Material von Engländern, Franzosen, Holländern und Deutschen zu diesem Zwecke herangezogen wurde. Das Segelhandbuch selbst behandelt alle Routen auf dem Atlantischen Ozean in eingehender Weise nach neuesten Gesichtspunkten in seinem zweiten Theile, während in seinem ersten mehr allgemeinen Gesichtspunkten und allgemeinen Erörterungen eingehendste Sorgfalt gewidmet wird.

Das Segelhandbuch für den Indischen Ozean nebst einem Atlas von 35 Karten wurde nach ganz denselben Gesichtspunkten, die soeben für den Atlantischen Ozean dargelegt wurden, bearbeitet. In diesem Falle beziehen sich die Darstellungen, soweit die ozeanischen Gebiete dabei in Frage kommen, von 25° Nord bis 60° Süd. In beiden Werken sind die Windverhältnisse auch noch nach einer anderen Methode, die sich als besonders anschaulich und praktisch erweist, dargestellt. Es bezieht sich dies für den Indischen Ozean auf die Tafel 20 und 21 des Atlas, wobei hervorgehoben wird, dass die Darstellung nicht in Vierteljahren, sondern nach den Monsun-Jahreszeiten für den Indischen Ozean gewählt wurde.

Im Laufe der Zeit, und zwar zuerst seit 1880, werden Treibeis-Karten auf der Route von Europa nach Amerika und zurück veröffentlicht, wenn immer das Material dazu vorhanden und die Veröffentlichung für die praktische Schifffahrt von Nutzen sein kann. Solche Karten sind bis jetzt in 31 Ausgaben herausgegeben und darf es wohl betont werden, dass sie die ersten dieser Art waren, die überhaupt erschienen sind; erst später folgte man anderwärts in ähnlicher Weise nach.

Die Deutsche Seewarte gab eine Isogonenkarte (Karte der magnetischen Variation) für 1890 heraus nebst einer Skizzenkarte über die Säkular-Aenderung dieses erdmagnetischen Elementes. Diese Karte, welche sich auf die ganze Erde von 60° Nord bis 60° Süd bezieht, ist unter allen vorhandenen die neueste und trägt damit den Bedürfnissen der praktischen Schifffahrt in hervorragender Weise Rechnung.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht hervor, dass die Deutsche Seewarte durch Herausgabe von Aufsätzen grösseren und kleineren Umfanges, von Werken und Atlanten bemüht war, den praktischen Interessen der Schifffahrt in einer Weise zu dienen, wie es sicherlich in keinem anderen Lande in erhöhterem Maasse der Fall war. Wenn dieses in einzelnen Fällen nicht anerkannt wurde, so liegt es an der Unkenntniss und mangelhaften Einsicht der betreffenden Leute. Gegenwärtig wird mit allem Nachdrucke die Bearbeitung des Stillen Ozeans betrieben, so dass in wenigen Jahren der Herausgabe eines Segelhandbuches nebst Atlas auch für dieses Gebiet entgegengesehen werden kann, und zwar wird auch hier vor Allem darauf Bedacht genommen werden, das rezente deutsche Beobachtungs-Material verwerthet zu sehen.

Digitized by Google

Mit dem wachsenden Interesse des Deutschen Reiches an überseeischen Besitzungen musste darauf Bedacht genommen werden, der klimatologischen Forschung im Interesse deutscher Kolonisation ein Feld zu eröffnen. Diese Forschung bildet eine sichere Grundlage der Auswerthung der gewonnenen Gebiete. Die Deutsche Seewarte hat denn auch ihr Augenmerk darauf gerichtet, in solchen überseeischen Gebieten zahlreiche Stationen II. Ordnung zu errichten und die gewonnenen Beobachtungs-Resultate so schleunig als möglich zu veröffentlichen. Es wurde zu letzterem Zwecke eine Publikation ins Leben gerufen, betitelt „Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen." Es liegen davon bereits 4 Hefte im Drucke vor. Dieselben enthalten:

Heft I:	Labrador,	Beobachtungen	von 6 Stationen vom Septbr. 1883 bis Dezember 1884.
	Hatzfeld-Hafen,	do.	vom 13. Oktober 1886 bis 30. April 1887.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Dezember 1885 bis 31. Dezember 1886.
Heft II:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1885.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1887.
Heft III:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1886.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1888.
	Kamerun,	do.	vom April 1888 bis März 1889.
	Barombi-Station,	do.	vom März 1888 bis März 1889.
	Bismarckburg,	do.	vom Juni 1888 bis Mai 1889.
Heft IV:	Labrador,	do.	an 6 Stationen für das Jahr 1887.
	Walfisch-Bai,	do.	vom 1. Januar bis 31. Dezember 1889.
	Kamerun,	do.	vom April 1889 bis Juni 1890.
	Chi-Mul-Po (Korea),	do.	vom Juli 1888 bis Dezember 1889.
	Mohammerah,	do.	vom Juni bis August 1885.
	Buschehr,	do.	vom September 1885 bis März 1886.

Die sämmtlichen dieser Stationen sind mit Instrumenten der Seewarte ausgerüstet und beobachten nach deren Instruktion. Die Verwaltung dieses ausgedehnten Beobachtungsnetzes fällt der Abtheilung I zu.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten geprüft und die Korrektionen derselben ermittelt: a) Barometer: 1. Normal- und Stations-Barometer (8) 5, 2. Marine-Barometer (185) 58, 3. Aneroid-Barometer (13) 21; b) Thermometer: 1. Normal-Thermometer (8) 0, 2. Psychro-Thermometer für Landgebrauch (8) 65; 3. Psychro-Thermometer für Seegebrauch (62) 13, 4. Marine-Thermometer (354) 59, 5. Extrem-Thermometer (16) 40, 6. Schleuder-Thermometer (3) 10, 7. Hypso-Thermometer (2) 5, 8. Quellen-Thermometer (0) 4, 9. Thermometer verschiedener Art (5) 13. (NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1890.)

Es gelangten also im Ganzen 293 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 664 im Vorjahre. Es erklärt sich diese grosse Abnahme durch die während des ganzen Berichts-Jahres im Betriebe befindliche Haupt-Agentur im Quai-Speicher *B*, wie dieses schon im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 25, angedeutet wurde. Die an Bord von Schiffen befindlichen Barometer und Thermometer werden, wenn sich dieselben nach Beendigung und vor Antritt einer neuen Reise des Schiffes noch in gutem Zustande befinden, jetzt nur noch auf der Haupt-Agentur mit den dortigen Instrumenten verglichen. Der Zentralstelle, also der Abtheilung II, fallen nur diejenigen Prüfungen zu, wo die Instrumente einer bedeutenden Reparatur unterworfen worden sind, und daher fundamentale Neubestimmungen vorzunehmen sind, oder wo die

Digitized by Google

Instrumente vorher noch niemals geprüft worden sind. Die Abnahme der Zahl der geprüften Instrumente tritt daher auch in auffallender Weise bei den Marine-Barometern, den Marine-Thermometern und den Psychro-Thermometern für Seegebrauch hervor, wohingegen bei den meisten übrigen Kategorien von Instrumenten eine Zunahme der Anzahl der geprüften Instrumente zu konstatiren ist.

Im Berichts-Jahre konnten nur an einem Tage, und zwar am 7. Januar, direkte Nullpunktsbestimmungen in frisch gefallenem Schnee an den Normal-Thermometern der Seewarte gemacht werden. Das Resultat möge hier im Vergleiche zu den im vorigen Jahre gefundenen Werthen (in Klammern beigefügt) angeführt werden, wie dieses auch in früheren Jahres-Berichten geschehen ist. Fuess' Patent ohne No. (—0.19) —0.20, do. No. 88 (—0.50) —0.50, do. No. 93 (—0.50) —0.52, do. No 95 (—0.64) —0.64, do. No. 97 (—0.54) —0.55, do. No. 112 (—0.40) —0.41.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft: Normal- und Stations-Barometer (1) 6, Marine-Barometer (9) 0, Aneroid-Barometer (3) 0, Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch (16) 30, Extrem-Thermometer (16) 18, Marine-Thermometer (158) 30, Thermometer verschiedener Art (0) 15, Hypso-Thermometer (0) 3, Aräometer (0) 34, Hygrometer (0) 2.

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten, wie folgt (die eingeklammerten Zahlen gelten wieder für das Vorjahr): Normal- und Stations-Barometer (57) 66, Marine-Barometer (187) 182, Aneroid-Barometer (63) 63, Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch (148) 162, Marine-Thermometer und Psychro-Therometer für Seegebrauch (887) 841, Thermometer verschiedener Art (96) 100, Hypso-Thermometer (2) 5, Hygrometer (11) 13, Aräometer (19) 51, Barographen (10) 10, Thermographen (3)*) 3, Barothermographen (1) 1.

Den meteorologischen Instrumenten zuzuzählen ist noch ein Apparat zum Photographiren von Wolken, welcher — wie im Vorjahre — dem Herrn O. Jesse in Steglitz zu speziellen Untersuchungen leihweise überlassen blieb.

Diese Instrumente vertheilten sich im Jahre 1891 zur Ausrüstung von (319) 305 Schiffen, (56) 56 Inlandstationen, (14) 18 Auslandstationen. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich wieder auf das Vorjahr.

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Registrir-Thermographen durch die Abtheilung II bedient und ihre Registrirungen täglich reduzirt. Störungen im Betriebe kamen nur in geringfügiger Weise vor. Der Registrir-Thermograph der Station Wustrow i. M., welcher daselbst in Unordnung gerathen war, wurde gegen Ende des Berichts-Jahres hierher zur Reparatur übersandt und nach Beendigung derselben seitens der Abtheilung II einer genauen Prüfung bezüglich seines Funktionirens unterworfen, worauf denn eine Neubestimmung der Konstanten des Instrumentes in Angriff genommen wurde, welche am Schlusse des Berichts-Jahres noch nicht beendet war.

Die in den letzten Jahren — so namentlich in 1890 und 1891 — mit grosser Sorgfalt und in sehr grosser Anzahl angestellten Vergleiche der Haupt-Barometer der Seewarte unter sich und mit dem Hauptnormal derselben, sowie mit verschiedenen Normal-Barometern anderer Zentral-Institute, worunter besonders die Physikalisch-Technische Reichs-Anstalt in Charlottenburg zu nennen ist, wurden in den ersten Monaten des Berichts-Jahres einer eingehenden Diskussion unterzogen und die Resultate in einem besonderen Berichte niedergelegt.

Nach diesem Berichte zeigt das Barometer Fuess-Wild No. 130 den Normalstand der Seewarte unmittelbar, während das Barometer Fuess-Wild Nr. 5 um 0.09 mm zu tief gegen denselben Normalstand zeigt; dagegen hat das zu den täglichen meteorologischen Ablesungen dienende Stations-Barometer Fuess No. 769 die schon im vorjährigen Jahres-Berichte angegebenen Korrektionen, wie sie hierunter nochmals folgen mögen:

Bei:	740	745	750	755	760	765	770	775	780 mm
Korr.:	—0.10	—0.05	+0.01	+0 03	+0.04	+0.08	+0.13	—	+0.15

*) Druckfehler im vorjährigen Bericht: lies 3 statt 2.

Digitized by Google

Ferner ergiebt sich aus den oben angeführten Untersuchungen, dass das Normal-Barometer der Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt zu Charlottenburg um 0.16 mm höher steht als der Normalstand der Seewarte.

Zur Kontrolle über die Aufzeichnungen des Sprung'schen Barographen wurde im Laufe des Berichts-Jahres das Stations-Barometer G. Hechelmann No. 945 benutzt, welches sich nach mehreren umfassenden Vergleichungsreihen als ein besonders zuverlässiges bewiesen hat. Dasselbe ist mit folgenden Korrektionen gegenüber dem Normalstande der Seewarte behaftet:

Bei:	740	750	760	770	780
Korr.:	+0.14	+0.13	+0.10	+0.02	−0.06

Im Berichts-Jahre wurde die Thätigkeit der Abtheilung II besonders stark durch die Ausrüstung von Forschungsreisenden und Expeditionen mit astronomischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten der verschiedensten Art in Anspruch genommen. Es mögen hier namentlich aufgeführt werden die Herren Josef Rindermann, welcher im Auftrage der deutschen Kolonial-Gesellschaft nach Ostafrika reiste, Premier-Lieutenant Schäffler, welcher im Auftrage des Auswärtigen Amtes sich der Expedition des Herrn Hauptmann von Gravenreuth anschloss, um dort namentlich die astronomischen Ortsbestimmungen und meteorologischen Beobachtungen zu übernehmen und sich zu seiner Ausbildung für diese Zwecke vor seiner Abreise an der Seewarte beschäftigte, ferner Herr Dr. Gerhard Schott, welcher gegenwärtig mit einem Segelschiffe auf einer Reise nach Ostindien begriffen ist, um unterwegs hydrographische und ozeanographische Beobachtungen anzustellen, und endlich Herr Bauinspektor Hochstetter, der Leiter der Uckerewe-Expedition, welcher im Auftrage der Antisklaverei-Lotterie Ende September nach Ostafrika abreiste.

Die sämmtlichen Herren wurden zwar unabhängig von der Abtheilung II unterrichtet und mit Instrumenten etc. ausgestattet, allein es konnte nicht vermieden werden, dass die Prüfung der Instrumente und die Bestimmung der Korrektionen derselben die Abtheilung hin und wieder in Mitleidenschaft zog. Seitens der Seewarte wurden den betreffenden Herren aus den Beständen des Institutes Instrumente leihweise überlassen.

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektionen festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit derselben ertheilt:

a) Sextanten und Oktanten	(179)	170
b) Kompasse:		
1. Trockenkompasse:		
Azimut-Kompasse	(34)	29
Steuer- »	(33)	30
Transparent-Kompasse	(7)	7
Taschen- »	(0)	2
Reserve-Rosen	(61)	37
zusammen	(135)	105
2. Fluid-Kompasse		
Azimut-Kompasse	(9)	9
Steuer- »	(23)	25
Boots- »	(1)	3
zusammen	(33)	37
Also Kompasse überhaupt	(168)	142
c) Kompensations-Magnete	(149)	135
d) Deviations-Magnetometer	(1)	1
e) Vertikal-Kraftwagen	(1)	6
f) Sinus-Ablenkungs-Apparate	(1)	0
g) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparate	(1)	0

Als untauglich wurden 5 Sextanten von der Prüfung zurückgewiesen gegen 15 im Vorjahre. In Folge Mangels an Zeit konnte ein Sextant nicht geprüft werden, während im Vorjahre, wo noch der neue Prüfungs-

Digitized by Google

Apparat, von welchem hierunter die Rede sein wird, den grössten Theil des Jahres hindurch nicht zur Verfügung stand, wegen ungünstiger Witterung 17 Sextanten nicht zur Prüfung gelangen konnten.

Mit dem im vorigen Jahres-Berichte erwähnten neuen Sextanten-Prüfungs-Apparate (Theodolit nebst Kollimator) wurden die im Vorjahre begonnenen Prüfungen weiter fortgesetzt und gelang es im Laufe des Jahres den der Hauptsache nach aus einem von C. Bamberg, Berlin, angefertigten, mit Messingaxe versehenen Theodoliten provisorisch hergestellten Apparat zu einem solchen Grade der Zuverlässigkeit zu bringen, dass in der letzten Hälfte des Jahres nur noch in ganz vereinzelten Fällen und eigentlich nur des Vergleiches und der Kontrolle über den Apparat selbst halber die Messungen von direkten Winkeln zur Sextanten-Prüfung verwendet wurden. So wurden im Berichts-Jahre nur 25 Sextanten durch direkte Winkelmessungen, 137 Sextanten aber mittelst des neuen Apparates geprüft, während 8 weitere Sextanten nach beiden Methoden unabhängig von einander geprüft worden sind und in jedem Falle übereinstimmende Resultate ergaben. Der Kollimator des Apparates wurde nur in solchen Fällen benutzt, wo in Folge dichten Nebels Gegenstände, die über 1 Kilometer entfernt sind, nicht erblickt, bezw. nicht mit genügender Schärfe eingestellt werden konnten. Eine wesentliche Verbesserung des Apparates wurde noch dadurch erzielt, dass ein festes Fernrohr an der Platte, welche den zu prüfenden Sextanten trägt, angebracht wurde, wodurch die Verwendung der einzelnen, den Sextanten beigegebenen Fernrohre bei der Prüfung überflüssig und somit die Bestimmung des Excentricitätsfehlers unabhängig von den Fehlern des Fernrohrs und seiner Stellung gemacht wird. Diese Fehler werden nunmehr unabhängig von anderen Prüfungen direkt ermittelt und der Fehler der Stellung des Fernrohrs — wenn nöthig — korrigirt.

Nachdem so durch die Prüfung von insgesammt 227 Sextanten eine genügende Erfahrung über die praktische Brauchbarkeit des neuen Prüfungs-Apparates gesammelt war, wurde gegen Ende des Berichts-Jahres ein neuer Apparat, welcher von Anfang an für diesen Zweck gebaut und daher namentlich mit einer sehr festen Stahlaxe versehen ist, bei der hiesigen Firma G. Hechelmann in Auftrag gegeben und wird derselbe voraussichtlich schon im Anfange des folgenden Jahres in Gebrauch genommen werden können. Eine ausführliche Beschreibung dieses Apparates ist nach Fertigstellung und Prüfung desselben für eine der nächsten Publikationen der Seewarte in Aussicht genommen.

Um sich mit den auf Nautik bezüglichen Theilen der Thätigkeit der Seewarte eingehend bekannt zu machen, hielten sich in der Abtheilung II derselben für längere oder kürzere Zeit auf die Herren Navigationslehrer Dr. Fulst aus Bremen und Dr. Kaiser, Verificateur van's ryks Zeeinstrumenten, aus Leiden. Ferner machten sich die Herren Dr. Früh aus Zürich und Generalmajor Ritter von Arbter, Chef des Königl. Kaiserl. Oesterreichischen Militär-Geographischen Instituts aus Wien eingehend mit den Einrichtungen der Abtheilung II vertraut.

Die Zahl der bei der Abtheilung II im Berichts-Jahre eingegangenen oder durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug 430 Nummern gegen ca. 300 im Vorjahre. Diese bedeutende Vermehrung der Korrespondenz ist zum grössten Theile auf die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen zurückzuführen, welche durch eine Vorschrift der Seeberufs-Genossenschaft obligatorisch gemacht worden ist und zum weitaus grössten Theile der Seewarte und ihren Haupt-Agenturen und Agenturen zufiel.

Behufs Anbahnung eines einheitlichen Verfahrens bei der Prüfung von Positions-Laternen durch die verschiedenen von der Seeberufs-Genossenschaft hiezu berufenen Institute besuchte auf Einladung der Direktion Herr Professor Dr. Leonhard Weber aus Kiel im Anfange des Juli des Berichts-Jahres die Seewarte.

Ein besonderer Bericht über die Laternen-Prüfung folgt in einem Anhange.

Von der Hauptagentur Hamburg sind im Laufe des Berichts-Jahres die nachstehenden Instrumente geprüft worden:

Marine-Barometer	(37)	110
Aneroid- »	(12)	5
Marine-Thermometer	(99)	269
Psychro-Thermometer für Seegebrauch	(26)	67
Thermometer verschiedener Art	(0)	3

Digitized by Google

An Schiffs-Positions-Laternen wurden geprüft:

Seiten-Laternen	818
Topp- »	295
Anker- »	394
zusammen	1507 Laternen

gegenüber 90 in den letzten fünf Monaten des dem Berichts-Jahre vorhergehenden Jahres, d. h. seit Errichtung der Hauptagentur bis zum 1. Januar 1891.

Ferner sind bei der Hauptagentur im Laufe des Berichts-Jahres 50 Deviations-Journale von Dampfern und 1 von einem Segelschiffe eingeliefert, während 165 solcher Journale an Dampfer und 45 an Segelschiffe abgegeben wurden.

An der Hauptagentur Bremerhaven wurden im Laufe des Berichts-Jahres geprüft:

Marine-Barometer	(136)	109
Aneroid- »	(3)	0
Marine-Thermometer	(311)	266
Psychro-Thermometer für Seegebrauch	(20)	0
Sextanten	(23)	21
Aräometer	(1)	0
Schiffs-Positions-Laternen	(113)	805

Ferner wurden 48 Deviations-Journale an Dampfer und 13 an Segelschiffe abgegeben, während 24 Deviations-Journale von Dampfern und 3 von Segelschiffen zurückgeliefert wurden.

Die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen während des Berichts-Jahres umfasste auf der

Hauptagentur Stettin	353	Nummern,
» Neufahrwasser	150	»
Agentur Lübeck	114	»

3. *Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.*

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Im Berichts-Jahre wurden 71 Schiffe in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht gegen 76 im Vorjahre, und zwar:

in Hamburg	19	Dampfer,	7	Segelschiffe,
» Neufahrwasser	24	»	0	»
» Flensburg	6	»	1	»
» Lübeck	6	»	0	»
» Stettin	5	»	0	»
» Bremerhaven	2	»	0	»
» Kiel	1	»	0	»

Es wird davon Abstand genommen, wie in früheren Jahren, eine ins Einzelne gehende Darlegung über die auf Deviation untersuchten Schiffe hier anzufügen.

Seitens der Abtheilung II fanden im ganzen 30 Besuche an Bord eiserner Schiffe statt. Bei 26 dieser Schiffe wurde die vollständige Deviations-Bestimmung auf der Unterelbe ausgeführt, bei 4 Schiffen handelte es sich nur um eine Rathertheilung über die Aufstellung der Kompasse. Vom Vorsteher der Hauptagentur in Hamburg wurden auf 8 Schiffen Deviations-Bestimmungen selbstständig ausgeführt, sowie von ihm 24 Schiffe in Kompass-Angelegenheiten im Laufe des Jahres besucht worden sind. Bei diesen Besuchen wurde auch der Aufhängung, Behandlung und Beobachtung der meteorologischen Instrumente eingehende Beachtung geschenkt.

Wie schon im vorjährigen Berichte hervorgehoben, wurden auch im Laufe des Berichts-Jahres, namentlich auf neuen Schiffen durchweg die von der Seewarte als die besten bezeichneten Kompassrosen angeschafft. Das von der Seewarte stets durch Schrift und Wort betonte Prinzip, dass die Grösse des absoluten magnetischen Moments eine der wesentlichsten Grundbedingungen bilden müsse, welche die praktische Brauchbarkeit

Digitized by Google

einer Kompassrose ausmache, fand in immer weiteren Kreisen, namentlich auch in Folge der in Praxis an Bord gemachten Erfahrung, eine durchgreifende Anwendung.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der Ergebnisse daraus. Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal der Seewarte geführt wurde, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.	(38)...	44	Deviations-Jouralen,
Norddeutscher Lloyd	(18)...	20	» »
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrt-Gesellschaft	(29)...	27	» »
Kosmos-Linie	(14)...	15	» »
Frachtdampfer verschiedener Linien	(55)...	44	» »
	zusammen (154)...	150	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

Von der Elbe	(49)...	48	Deviations-Journale,
» » Weser	(17)...	26	» »
» » Ostsee	(3)...	1	» »

Die Diskussion der eingelieferten Deviations-Journale konnte in diesem Jahre wegen Ueberhäufung der Abtheilung II mit Arbeiten anderer Art nicht in einem solchen Maasse ausgeführt werden, als dies nach Maassgabe des praktischen Bedürfnisses wünschenswerth erscheint, jedoch wurden aus den eingelieferten Journalen von 11 Schiffen die Konstanten der Deviation vollständig abgeleitet und den Kapitänen dieser Schiffe die daraus resultirenden Formeln theilweise zum ersten Male, theilweise mit verbesserten und auf neueren Beobachtungen basirenden Werthen übergeben. Dem Einflusse, welchen der elektrische Strom, der zur Beleuchtung der Schiffe immer mehr in Anwendung kommt, auf die Kompasse ausübt, wurde eine besondere Sorgfalt zugewendet.

Wir ersehen aus diesen Darlegungen, dass die Organe der Seewarte in den Haupt-Küstenorten sich in voller Thätigkeit befanden und sonach dem ihnen vorgesteckten Ziele nach Lage der Verhältnisse nachstrebten. Unterstützt wurde dies Bestreben sowohl, als die Pflege der Deviationslehre überhaupt, durch die Herausgabe einer neuen Auflage der Instruktion der Seewarte für die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe. Diese 3. Ausgabe ist besonders dadurch werthvoll geworden, dass sie der Frage über den Einfluss der Einrichtung zu Zwecken elektrischer Beleuchtung eine eingehende Beachtung widmet, sowie denn überhaupt durch zahlreiche Versuche, die seitens der Abtheilung II ausgeführt worden sind, dieser wichtige Gegenstand in der Praxis eine wesentliche Förderung fand.

Im Auftrage des Reichs-Marine-Amtes wurden Untersuchungen über einen Kompass mit Intensitäts-Multiplikator von Nørholm, verfertigt durch Knudsen in Kopenhagen, angestellt. Die Resultate dieser, sich auf fast 2 Monate ausdehnenden Untersuchungen ergaben aufs Neue eine Bestätigung des schon oben angeführten Prinzips, dass Kompasse mit zu geringem, absolutem magnetischen Moment sich in der Praxis nicht bewähren können. Die praktische Erfahrung, welche mit einigen dieser Kompasse in der Kaiserlichen Marine im Laufe des Jahres gemacht worden ist, hat dieses Prinzip durchaus bestätigt.

Herr Dr. Kaiser aus Leiden legte der Seewarte im Oktober des Berichts-Jahres eine neue, von ihm konstruirte Kompassrose vor, welche weitaus billiger als die Thomson'sche oder Hechelmann'sche Rose, beide mit Aufhängung der Magnete in Seidenfäden, diesen Konkurrenz machen, bezw. sie übertreffen soll. Die Prüfung dieser Rose seitens der Abtheilung II ergab für dieselbe ein sehr günstiges Resultat, namentlich auch in Bezug auf die Grösse des magnetischen Moments und des Trägheits-Moments, beide im Verhältniss zum Gewichte der Rose verstanden. Ob aber bei derselben die Unveränderlichkeit der Rose in Bezug auf Stabilität und Kollimation hinreichend verbürgt ist, um ein stets zuverlässiges Funktioniren der Rose zu gewährleisten, muss einer praktischen Prüfung an Bord, welche in den nächsten Jahren durchgeführt werden soll, überlassen bleiben.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Der Besuch der Abtheilung II war in dem Berichts-Jahre ein recht bedeutender, und betrug eben so viel, wie im Vorjahre, nämlich rund 600 Personen, wobei jedoch hervorgehoben werden muss, dass in dem Berichts-Jahre Besuche von Personen, welche sich über die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen Rath erholen wollten, in fast allen Fällen durch den Vor-

Digitized by Google

steher der Hauptagentur erledigt wurden und daher hier nicht — wie in früheren Jahren — mit eingerechnet sind.

Hinsichtlich der Prüfung der Positions-Laternen, welche der Thätigkeit der Seewarte in diesem Jahre eine besondere Signatur aufprägte, mag auf den am Schlusse dieses Berichtes gegebenen Spezial-Bericht des Vorstehers der Abtheilung II, Herrn Admiralitätsrath Koldewey, verwiesen werden.

Es pflegten in früheren Jahren an dieser Stelle die Resultate der an der deutschen Küste ausgeführten magnetischen Beobachtungen eingehender besprochen zu werden. Da nun einerseits die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie der Seewarte übertragen worden ist, andererseits der Umfang dieser Veröffentlichungen mit den Jahren so erheblich erweitert worden ist, dass dieselben nicht mehr in den Rahmen dieses Berichtes passen, so wird ein eingehender Bericht über diesen Gegenstand hinfort in der genannten Zeitschrift erfolgen. Der Bericht über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen an der deutschen Küste wird in dem Maihefte Seite 153 bis 162 erfolgen.

Summarischer Bericht der Abtheilung II auf dem Gebiete der Instrumenten-Prüfung seit dem Beginn des Bestehens der Seewarte.

In den nachfolgenden Tabellen sind die einzelnen Instrumente der Reihe nach aufgeführt, wobei jedoch besonders betont wird, dass die Positions-Laternen nicht mit eingerechnet sind.

Von Abtheilung II geprüfte Instrumente.

Jahr	Barometer		Thermometer und Hygrometer	Aräometer	Sextanten und Oktanten	Kompasse aller Art	Magnetstäbe für Kompensirung
	Quecksilber	Aneroid					
Vom 15. Juli 1875 bis 31. Dez. 1878	406	117	1177	20	268	104	219
1879	128	21	560	9	140	35	112
1880	156	17	796	17	124	27	199
1881	109	5	957	—	80	81	106
1882	169	18	2095	1	111	94	196
1883	151	19	3407	—	125	92	271
1884	129	28	1307	—	155	53	174
1885	131	32	529	—	177	49	140
1886	160	38	545	—	199	130	115
1887	168	34	462	—	280	64	126
1888	154	19	519	—	79	121	24
1889	207	11	554	—	134	128	137
1890	193	13	458	—	179	107	149
	2261	372	13366	47	2051	1085	1968

Es ergiebt sich daraus, dass vom Juli 1875 bis 31. Dezember 1890 21223 Instrumente im ganzen geprüft worden sind, wobei 73 Instrumente, die nicht in obigen Kategorien inbegriffen sind, mitgezählt wurden. Wollte man die Gesammtsumme der geprüften Instrumente bis zum Schlusse des Berichts-Jahres zu erfahren wünschen, so hätte man die auf Seite 19 und 21 für 1891 gegebenen hinzuzufügen.

Die folgende Tabelle enthält eine Darlegung der Thätigkeit der Abtheilung II auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmung von 1875 bis Ende 1890.

Deviations-Bestimmungen.

1875 bis ult. 1878:	Von Abtheilung II	78	Schiffe,	von den Agenturen	57	Schiffe,
1879:	» »	24	»	» »	32	»
1880:	» »	36	»	» »	23	»
1881:	» »	44	»	» »	23	»
	Latus	182	Schiffe		135	Schiffe

Digitized by Google

		Transport	182	Schiffe				135	Schiffe
1882:	Von	Abtheilung II	47	Schiffe,	von	den	Agenturen	42	Schiffe
1883:	»	»	59	»	»	»	»	45	«
1884:	»	»	50	»	»	»	»	35	»
1885:	»	»	28	»	»	»	»	47	»
1886:	»	»	32	»	»	»	»	41	»
1887:	»	»	21	»	»	»	»	23	»
1888:	»	»	14	»	»	»	»	54	»
1889:	»	»	34	»	»	»	»	58	»
1890:	»	»	33	»	»	»	»	43	»
Im Ganzen	von	Abtheilung II	500	Schiffe,	von	den	Agenturen	523	Schiffe.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Durch den Austritt des verstorbenen Assistenten Herrn Bardua (am 19. Oktober) wurden die Arbeitskräfte in Abtheilung III verringert, so dass eine Reduktion der Arbeiten in dieser Abtheilung eintreten musste.

Die sorgfältige Kontrolle des eingehenden Beobachtungsmaterials sowie diejenige in Bezug auf Sturmwarnungen wurde fortgesetzt.

Auf den Inspektionsreisen wurden die Instrumente sorgfältig geprüft und die Instruktionen mit den Beobachtern und Signalisten eingehend besprochen.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

In der Sammel-Depesche von Paris kamen die Stationsnamen in Wegfall.

In der Depesche nach Brüssel wurde für Wien München und für Petersburg Helsingfors eingesetzt, um eine grössere Beschleunigung zu erzielen.

Seit Ende Januar wurde die für Wien bestimmte Depesche auch nach Budapest befördert.

Die im Sommer regelmässig an das meteorologische Institut zu Kopenhagen beförderte Namittags-Depesche, ging auch in besonderen Fällen und auf besonderen Wunsch im Herbst und Winter an jenes Institut.

Am Ende Januar wurde die Station Altkirch nach Mühlhausen i./E. verlegt und dabei wurde in den nach auswärts gehenden Wetter-Depeschen für die erstere Station die letztere eingesetzt.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Seit dem 6. September erhält Borkum Hafen-Telegrammme. Seit dem 8. Dezember erhält Neufahrwasser eine tägliche Wetter-Depesche von Arcona neben derjenigen von Rixhöft.

In Bezug auf den inländischen Verkehr kamen nennenswerthe Aenderungen nicht vor.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Das nach Frankfurt a./M. abgehende Isobaren-Telegramm erhielt die Adresse „Nippoldt“ statt „Krebs“.

Im Winter 1890/91 erhielt das Oberpräsidium in Danzig tägliche Telegramme über Temperaturen und Niederschläge von den Stationen Warschau, Krakau und Lemberg.

Digitized by Google

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der deutschen Küste.

Auf Borkum wurde der Regenmesser an einen geeigneteren Ort verlegt.

In Keitum wurde am 3. Juli das Barometer um 2.3 m höher aufgehängt, so dass dessen Seehöhe jetzt 11.3 m beträgt.

In Hamburg wurde das Schalenkreuz des Anemometers in dem Sturme vom 11. Dezember vom Winde abgeworfen, so dass eine grössere Reparatur erforderlich wurde. Inzwischen wurde ein Stations-Anemometer in Thätigkeit gesetzt.

Von Wustrow wurde der Thermograph (im November) zur Reparatur an die Seewarte geschickt.

Die Station in Swinemünde erhielt ein reparirtes Stations-Barometer, indessen hat sich die Korrektion während des Transportes geändert; diese Aenderung soll demnächst durch Vergleichung festgestellt werden.

Alle Normal-Beobachtungs-Stationen erhielten ein Exemplar: van Bebber, Wettervorhersage.

Auf Greifswalder Oie wurde ein Regenmesser aufgestellt (am 16. März.)

In Darsserort wurde an Stelle von Fabritz der Leuchtthurmwärter Riesebeck angestellt (seit 1. Dez. 91.)

Die Signalstelle Marienleuchte verwaltet probeweise der Leuchtfeuerwärter Schlottmann.

Die eingehende Kontrolle des Beobachtungs-Materials wurde auch in diesem Jahre fortgesetzt.

Bezüglich des Senkens der Signale wurde nachstehendes Zirkular an die Signalstellen erlassen:

Zirkular.

„Die Seite 16, § 12 der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte gegebenen Bestimmungen über das Senken der Signale haben vielfache Ungleichheiten in der Ausführung derselben zur Folge gehabt. Um Einheitlichkeit in dieser Sache herbeizuführen, wird angeordnet, dass die Signale in jedem Falle (wenn nicht Abnahme der Signale ausdrücklich angeordnet wurde) an demjenigen Tage gesenkt werden sollen, welcher auf den in der Unterschrift des Sturmwarnungs-Telegramms angegebenen Tag folgt, und zwar nach eingetretener Dunkelheit. Ausgenommen sind indessen die folgenden beiden Fälle:

1) Wenn seitens der Seewarte „Hängenlassen des Signals“ ausdrücklich angeordnet ist, alsdann bleibt das Signal bis zum Abend des folgenden Tages hängen.
2) Wenn stürmische Winde noch fortdauern. Es bleibt das Signal dann so lange hängen, als die Winde noch einen stürmischen Charakter behalten. Es wird sich empfehlen, die obige Anordnung der Instruktion Seite 16 beizufügen.“

Inspizirt wurden im Berichts-Jahre folgende Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen: vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Aarösund, Flensburg, Tönning, Neuwerk, Keitum, Wilhelmshaven, Norderney, Borkum und Helgoland; vom Assistenten Herrn Dr. Grossmann: Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde, Swinemünde und Wustrow.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Durch die Bemühungen des Herrn Lipkowitz in Berlin erhielten die Zeitungs-Wetterkarten in Berlin eine grössere Verbreitung (z. B. „Tägliche Rundschau“, „Berliner Neueste Nachrichten“).

Sonst keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Im vorigjährigen Berichte wurden die Ergebnisse der Prognosen-Prüfung für den Zeitraum 1886—90 veröffentlicht, wodurch ein annäherndes Urtheil über die Erfolge bezw. Misserfolge der Wetter-Prognosen ermöglicht wird, dabei wurde bemerkt, dass es bei der beträchtlichen, dabei nothwendigen Arbeitsleistung geboten erscheine, die bisherige eingehende Prüfung zunächst zu verlassen, dagegen die hierauf bezügliche Tabelle in den Monatsberichten der Seewarte beizubehalten. Diese Tabelle findet sich in den Monats-Berichten für das Berichts-Jahr.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzial-Behörden errichtet wurden, kommt noch hinzu: Lenzen als Signalstelle I. Klasse auf dem Windmühlenberge (Elbinger Höhe); dagegen eingegangen ist die Signalstelle II. Klasse zu Schwarzort.

Digitized by Google

einer Kompassrose ausmache, fand in immer weiteren Kreisen, namentlich auch in Folge der in Praxis an Bord gemachten Erfahrung, eine durchgreifende Anwendung.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der Ergebnisse daraus. Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal der Seewarte geführt wurde, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.	(38)...	44	Deviations-Jouralen,
Norddeutscher Lloyd	(18)...	20	» »
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrt-Gesellschaft	(29)...	27	» »
Kosmos-Linie	(14)...	15	» »
Frachtdampfer verschiedener Linien	(55)...	44	» »
zusammen	(154)...	150	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

Von der Elbe	(49)...	48	Deviations-Journale,
» » Weser	(17)...	26	» »
» » Ostsee	(3)...	1	» »

Die Diskussion der eingelieferten Deviations-Journale konnte in diesem Jahre wegen Ueberhäufung der Abtheilung II mit Arbeiten anderer Art nicht in einem solchen Maasse ausgeführt werden, als dies nach Maassgabe des praktischen Bedürfnisses wünschenswerth erscheint, jedoch wurden aus den eingelieferten Journalen von 11 Schiffen die Konstanten der Deviation vollständig abgeleitet und den Kapitänen dieser Schiffe die daraus resultirenden Formeln theilweise zum ersten Male, theilweise mit verbesserten und auf neueren Beobachtungen basirenden Werthen übergeben. Dem Einflusse, welchen der elektrische Strom, der zur Beleuchtung der Schiffe immer mehr in Anwendung kommt, auf die Kompasse ausübt, wurde eine besondere Sorgfalt zugewendet.

Wir ersehen aus diesen Darlegungen, dass die Organe der Seewarte in den Haupt-Küstenorten sich in voller Thätigkeit befanden und sonach dem ihnen vorgesteckten Ziele nach Lage der Verhältnisse nachstrebten. Unterstützt wurde dies Bestreben sowohl, als die Pflege der Deviationslehre überhaupt, durch die Herausgabe einer neuen Auflage der Instruktion der Seewarte für die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe. Diese 3. Ausgabe ist besonders dadurch werthvoll geworden, dass sie der Frage über den Einfluss der Einrichtung zu Zwecken elektrischer Beleuchtung eine eingehende Beachtung widmet, sowie denn überhaupt durch zahlreiche Versuche, die seitens der Abtheilung II ausgeführt worden sind, dieser wichtige Gegenstand in der Praxis eine wesentliche Förderung fand.

Im Auftrage des Reichs-Marine-Amtes wurden Untersuchungen über einen Kompass mit Intensitäts-Multiplikator von Nørholm, verfertigt durch Knudsen in Kopenhagen, angestellt. Die Resultate dieser, sich auf fast 2 Monate ausdehnenden Untersuchungen ergaben aufs Neue eine Bestätigung des schon oben angeführten Prinzips, dass Kompasse mit zu geringem, absolutem magnetischen Moment sich in der Praxis nicht bewähren können. Die praktische Erfahrung, welche mit einigen dieser Kompasse in der Kaiserlichen Marine im Laufe des Jahres gemacht worden ist, hat dieses Prinzip durchaus bestätigt.

Herr Dr. Kaiser aus Leiden legte der Seewarte im Oktober des Berichts-Jahres eine neue, von ihm konstruirte Kompassrose vor, welche weitaus billiger als die Thomson'sche oder Hechelmann'sche Rose, beide mit Aufhängung der Magnete in Seidenfäden, diesen Konkurrenz machen, bezw. sie übertreffen soll. Die Prüfung dieser Rose seitens der Abtheilung II ergab für dieselbe ein sehr günstiges Resultat, namentlich auch in Bezug auf die Grösse des magnetischen Moments und des Trägheits-Moments, beide im Verhältniss zum Gewichte der Rose verstanden. Ob aber bei derselben die Unveränderlichkeit der Rose in Bezug auf Stabilität und Kollimation hinreichend verbürgt ist, um ein stets zuverlässiges Funktioniren der Rose zu gewährleisten, muss einer praktischen Prüfung an Bord, welche in den nächsten Jahren durchgeführt werden soll, überlassen bleiben.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Der Besuch der Abtheilung II war in dem Berichts-Jahre ein recht bedeutender, und betrug eben so viel, wie im Vorjahre, nämlich rund 600 Personen, wobei jedoch hervorgehoben werden muss, dass in dem Berichts-Jahre Besuche von Personen, welche sich über die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen Rath erholen wollten, in fast allen Fällen durch den Vor-

Digitized by Google

steher der Hauptagentur erledigt wurden und daher hier nicht — wie in früheren Jahren — mit eingerechnet sind.

Hinsichtlich der Prüfung der Positions-Laternen, welche der Thätigkeit der Seewarte in diesem Jahre eine besondere Signatur aufprägte, mag auf den am Schlusse dieses Berichtes gegebenen Spezial-Bericht des Vorstehers der Abtheilung II, Herrn Admiralitätsrath Koldewey, verwiesen werden.

Es pflegten in früheren Jahren an dieser Stelle die Resultate der an der deutschen Küste ausgeführten magnetischen Beobachtungen eingehender besprochen zu werden. Da nun einerseits die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie der Seewarte übertragen worden ist, andererseits der Umfang dieser Veröffentlichungen mit den Jahren so erheblich erweitert worden ist, dass dieselben nicht mehr in den Rahmen dieses Berichtes passen, so wird ein eingehender Bericht über diesen Gegenstand hinfort in der genannten Zeitschrift erfolgen. Der Bericht über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen an der deutschen Küste wird in dem Maihefte Seite 153 bis 162 erfolgen.

Summarischer Bericht der Abtheilung II auf dem Gebiete der Instrumenten-Prüfung seit dem Beginn des Bestehens der Seewarte.

In den nachfolgenden Tabellen sind die einzelnen Instrumente der Reihe nach aufgeführt, wobei jedoch besonders betont wird, dass die Positions-Laternen nicht mit eingerechnet sind.

Von Abtheilung II geprüfte Instrumente.

Jahr	Barometer		Thermometer und Hygrometer	Aräometer	Sextanten und Oktanten	Kompasse aller Art	Magnetstäbe für Kompensirung
	Quecksilber	Aneroid					
Vom 15. Juli 1875 bis 31. Dez. 1878	406	117	1177	20	268	104	219
1879	128	21	560	9	140	35	112
1880	156	17	796	17	124	27	199
1881	109	5	957	—	80	81	106
1882	169	18	2095	1	111	94	196
1883	151	19	3407	—	125	92	271
1884	129	28	1307	—	155	53	174
1885	131	32	529	—	177	49	140
1886	160	38	545	—	199	130	115
1887	168	34	462	—	280	64	126
1888	154	19	519	—	79	121	24
1889	207	11	554	—	134	128	137
1890	193	13	458	—	179	107	149
	2261	372	13366	47	2051	1085	1968

Es ergiebt sich daraus, dass vom Juli 1875 bis 31. Dezember 1890 21223 Instrumente im ganzen geprüft worden sind, wobei 73 Instrumente, die nicht in obigen Kategorien inbegriffen sind, mitgezählt wurden. Wollte man die Gesammtsumme der geprüften Instrumente bis zum Schlusse des Berichts-Jahres zu erfahren wünschen, so hätte man die auf Seite 19 und 21 für 1891 gegebenen hinzuzufügen.

Die folgende Tabelle enthält eine Darlegung der Thätigkeit der Abtheilung II auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmung von 1875 bis Ende 1890.

Deviations-Bestimmungen.

1875 bis ult. 1878:	Von Abtheilung II	78	Schiffe,	von den Agenturen	57	Schiffe,
1879:	» »	24	»	» »	32	»
1880:	» »	36	»	» »	23	»
1881:	» »	44	»	» »	23	»
	Latus	182	Schiffe		135	Schiffe

Digitized by Google

		Transport	182	Schiffe				135	Schiffe
1882:	Von	Abtheilung II	47	Schiffe,	von	den	Agenturen	42	Schiffe
1883:	»	»	59	»	»	»	»	45	«
1884:	»	»	50	»	»	»	»	35	»
1885:	»	»	28	»	»	»	»	47	»
1886:	»	»	32	»	»	»	»	41	»
1887:	»	»	21	»	»	»	»	23	»
1888:	»	»	14	»	»	»	»	54	»
1889:	»	»	34	»	»	»	»	58	»
1890:	»	»	33	»	»	»	»	43	»
Im Ganzen	von	Abtheilung II	500	Schiffe,	von	den	Agenturen	523	Schiffe.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Durch den Austritt des verstorbenen Assistenten Herrn Bardua (am 19. Oktober) wurden die Arbeitskräfte in Abtheilung III verringert, so dass eine Reduktion der Arbeiten in dieser Abtheilung eintreten musste.

Die sorgfältige Kontrolle des eingehenden Beobachtungsmaterials sowie diejenige in Bezug auf Sturmwarnungen wurde fortgesetzt.

Auf den Inspektionsreisen wurden die Instrumente sorgfältig geprüft und die Instruktionen mit den Beobachtern und Signalisten eingehend besprochen.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

In der Sammel-Depesche von Paris kamen die Stationsnamen in Wegfall.

In der Depesche nach Brüssel wurde für Wien München und für Petersburg Helsingfors eingesetzt, um eine grössere Beschleunigung zu erzielen.

Seit Ende Januar wurde die für Wien bestimmte Depesche auch nach Budapest befördert.

Die im Sommer regelmässig an das meteorologische Institut zu Kopenhagen beförderte Namittags-Depesche, ging auch in besonderen Fällen und auf besonderen Wunsch im Herbst und Winter an jenes Institut.

Am Ende Januar wurde die Station Altkirch nach Mühlhausen i./E. verlegt und dabei wurde in den nach auswärts gehenden Wetter-Depeschen für die erstere Station die letztere eingesetzt.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Seit dem 6. September erhält Borkum Hafen-Telegrammme. Seit dem 8. Dezember erhält Neufahrwasser eine tägliche Wetter-Depesche von Arcona neben derjenigen von Rixhöft.

In Bezug auf den inländischen Verkehr kamen nennenswerthe Aenderungen nicht vor.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Das nach Frankfurt a./M. abgehende Isobaren-Telegramm erhielt die Adresse „Nippoldt“ statt „Krebs“.

Im Winter 1890/91 erhielt das Oberpräsidium in Danzig tägliche Telegramme über Temperaturen und Niederschläge von den Stationen Warschau, Krakau und Lemberg.

Digitized by Google

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der deutschen Küste.

Auf Borkum wurde der Regenmesser an einen geeigneteren Ort verlegt.

In Keitum wurde am 3. Juli das Barometer um 2.3 m höher aufgehängt, so dass dessen Seehöhe jetzt 11.3 m beträgt.

In Hamburg wurde das Schalenkreuz des Anemometers in dem Sturme vom 11. Dezember vom Winde abgeworfen, so dass eine grössere Reparatur erforderlich wurde. Inzwischen wurde ein Stations-Anemometer in Thätigkeit gesetzt.

Von Wustrow wurde der Thermograph (im November) zur Reparatur an die Seewarte geschickt.

Die Station in Swinemünde erhielt ein reparirtes Stations-Barometer, indessen hat sich die Korrektion während des Transportes geändert; diese Aenderung soll demnächst durch Vergleichung festgestellt werden.

Alle Normal-Beobachtungs-Stationen erhielten ein Exemplar: van Bebber, Wettervorhersage.

Auf Greifswalder Oie wurde ein Regenmesser aufgestellt (am 16. März.)

In Darsserort wurde an Stelle von Fabritz der Leuchtthurmwärter Riesebeck angestellt (seit 1. Dez. 91.)

Die Signalstelle Marienleuchte verwaltet probeweise der Leuchtfeuerwärter Schlottmann.

Die eingehende Kontrolle des Beobachtungs-Materials wurde auch in diesem Jahre fortgesetzt.

Bezüglich des Senkens der Signale wurde nachstehendes Zirkular an die Signalstellen erlassen:

Zirkular.

„Die Seite 16, § 12 der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte gegebenen Bestimmungen über das Senken der Signale haben vielfache Ungleichheiten in der Ausführung derselben zur Folge gehabt. Um Einheitlichkeit in dieser Sache herbeizuführen, wird angeordnet, dass die Signale in jedem Falle (wenn nicht Abnahme der Signale ausdrücklich angeordnet wurde) an demjenigen Tage gesenkt werden sollen, welcher auf den in der Unterschrift des Sturmwarnungs-Telegramms angegebenen Tag folgt, und zwar nach eingetretener Dunkelheit. Ausgenommen sind indessen die folgenden beiden Fälle:

1) Wenn seitens der Seewarte „Hängenlassen des Signals" ausdrücklich angeordnet ist, alsdann bleibt das Signal bis zum Abend des folgenden Tages hängen.
2) Wenn stürmische Winde noch fortdauern. Es bleibt das Signal dann so lange hängen, als die Winde noch einen stürmischen Charakter behalten. Es wird sich empfehlen, die obige Anordnung der Instruktion Seite 16 beizufügen."

Inspizirt wurden im Berichts-Jahre folgende Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen: vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Aarösund, Flensburg, Tönning, Neuwerk, Keitum, Wilhelmshaven, Norderney, Borkum und Helgoland; vom Assistenten Herrn Dr. Grossmann: Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde, Swinemünde und Wustrow.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Durch die Bemühungen des Herrn Lipkowitz in Berlin erhielten die Zeitungs-Wetterkarten in Berlin eine grössere Verbreitung (z. B. „Tägliche Rundschau", „Berliner Neueste Nachrichten").

Sonst keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Im vorigjährigen Berichte wurden die Ergebnisse der Prognosen-Prüfung für den Zeitraum 1886—90 veröffentlicht, wodurch ein annäherndes Urtheil über die Erfolge bezw. Misserfolge der Wetter-Prognosen ermöglicht wird, dabei wurde bemerkt, dass es bei der beträchtlichen, dabei nothwendigen Arbeitsleistung geboten erscheine, die bisherige eingehende Prüfung zunächst zu verlassen, dagegen die hierauf bezügliche Tabelle in den Monatsberichten der Seewarte beizubehalten. Diese Tabelle findet sich in den Monats-Berichten für das Berichts-Jahr.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzial-Behörden errichtet wurden, kommt noch hinzu: Lenzen als Signalstelle I. Klasse auf dem Windmühlenberge (Elbinger Höhe); dagegen eingegangen ist die Signalstelle II. Klasse zu Schwarzort.

Digitized by Google

Seit Ende Dezember erhält die Kaiserliche Werft zu Kiel telegraphische Mittheilung, wenn nach der Wetterlage Gefahr vor Hochwasser vorhanden scheint.

Bezüglich der Signalstellen und deren Lage an der Küste muss auf die der dritten Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle, welche dem Monatsberichte der Seewarte entnommen ist, giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1891.

Tabelle I. **Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.**

1891 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	254	51	305	6., 13., 14., 17., 20., 24., 25., 26.
Februar .	140	89.	229	3., 11., 12., 14.
März	199	21	220	1., 4., 6., 15., 21., 25.
April ...	94	30	124	5., 12., 30.
Mai	19	—	19	14.
Juni.....	13	—	13	12.
Juli	82	30	112	14., 25., 27., 29.
August ..	195	52	247	2., 3., 6., 13., 25., 26.
September	128	32	160	1., 2., 17., 18., 26.
Oktober .	80	—	80	5., 13., 18.
November	38	38	76	11.
Dezember	410	89	499	6., 7., 8., 10., 11., 12., 13., 14., 16., 26., 31.
Jahr	1652	432	2084	53 Tage

Hiernach ergeben sich seit 1877 im Ganzen 21790 Anordnungen zum Hissen, 4160 Anordnungen zum Senken, also zusammen 25950 Anordnungen.

Die Prüfung der Sturmwarnungen im Berichts-Jahre wurde in derselben Weise ausgeführt, wie in den beiden vorhergehenden Jahren. Die Methode der Prüfung ist im Beihefte II des Monatsberichtes für 1889 in ausführlicher Weise niedergelegt, weshalb wir darauf verweisen (vgl. auch Jahresbericht für 1889).

Wir wiederholen hier nur noch die untere Grenze der stündlichen Windgeschwindigkeit für stürmische Winde:

Borkum	Wilhelmshaven	Wustrow	Hamburg	Kiel	Memel	Keitum	Swinemünde	Neufahrwasser
21	16	15	15	15	13	13	13	10

Für jede Sturmwarnung wurde die Stunde bestimmt, in welcher die Windgeschwindigkeit am grössten war und zwar für die Zeit 5 Stunden vor bis 36 Stunden nach der Warnung, wobei noch unterschieden wurde, ob die Winde in Bezug auf die oben angegebenen unteren Sturmgrenzen stürmisch waren oder nicht. Auf diese Weise nun wurde die folgende Tabelle abgeleitet, worin auch die Stunden zu Gruppen von je 6 Stunden geordnet wurden.

Tabelle II. **Stunden des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Warnung.**

Stunden..	−5 −4 −3 −2 −1	1 2 3 4 5 6	7 8 9 10 11 12	13 14 15 16 17 18	19 20 21 22 23 24	25 26 27 28 29 30	31 32 33 34 35 36	Sum
1) Stürmische Winde...	9 4 1 3 3	11 7 5 5 2 3	9 4 2 1 4 3	2 4 6 7 4 3	3 3 4 3 5 1	3 2 3 4 2 1	0 1 0 1 2 3	1
	20	33	23	26	19	15	7	
2) Nicht stürmisch. Winde	8 3 7 2 5	9 8 9 2 3 1	2 1 0 3 2 2	0 2 1 3 3 4	1 4 2 7 2 1	2 0 3 1 1 0	0 2 0 0 0 1	1
	25	32	10	13	17	7	3	
3) Ueberh. 1) + 2)...	17 7 8 5 8	20 15 14 7 5 4	11 5 2 4 6 5	2 6 7 10 7 7	4 7 6 10 7 2	5 2 6 5 3 1	0 3 0 1 2 4	2
	45	65	33	39	36	22	10	

Digitized by Google

Die folgende kleine Tabelle giebt Aufschluss darüber, in wie viel Fällen die grösste Windgeschwindigkeit die untere Sturmgrenze erreichte, beziehungsweise überschritt, oder nicht erreichte.

Tabelle III.

	Borkum	Wilhelmsh.	Hamburg	Keitum	Kiel	Wustrow	Swinem.	Neufahrw.	Memel	ganze Küste
stürmisch.....	13	14	15	15	13	15	20	12	16	143
nicht stürmisch...	12	12	13	12	15	13	9	8	13	107

Tabelle IV veranschaulicht die Eintrittszeiten der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Warnung in Gruppen von je 6 Stunden.

Die grösste Windgeschwindigkeit trat ein:

Tabelle IV.

	Bei stürmischen Winden	Bei nicht stürm. Winden	Ueberhaupt
1) Vor der Warnung.....	20	25	45
2) 1 und mehr Stunden nach der Warnung	123	82	205
3) 7 » » » » » »	90	50	140
4) 13 » » » » » »	67	40	107
5) 19 » » » » » »	41	27	68
6) 25 » » » » » »	22	10	32
7) 31 » » » » » »	7	3	10

Im vorjährigen Berichte wurde darauf hingewiesen, dass in den Fällen, in welchen die Winde nach angeordneter Warnung nicht ganz einen stürmischen Charakter annehmen, die Warnung im allgemeinen nicht als völlig verfehlt zu betrachten sei, wenn ein starkes Anschwellen des Windes stattfindet, insbesondere bei böigen Winden und in Bezug auf den Fischereibetrieb.

2. *Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.*

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Die täglichen autographirten Wetterkarten der Seewarte erhielten insofern eine Abänderung, als statt der Aenderungen des Luftdruckes und der Temperatur die Barometer- und Thermometer-Angaben der Station beigeschrieben, dagegen die Aenderungen der obigen Elemente durch Worte in den Karten hervorgehoben wurden.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung.")

Keine Aenderung; nur die Mittheilungen über die Witterungs-Vorgänge im Atlantischen Ozean kamen in Wegfall und es wurden die Bahnen-Karten für den Westen reduzirt, dagegen nach Osten hin etwas erweitert.

Als Beihefte erschienen: eine Abhandlung des Assistenten Herrn Dr. E. Herrmann über die stürmischen Winde an der deutschen Küste im Januar 1891 und eine Abhandlung des Abtheilungs-Vorstehers Prof. Dr. van Bebber: „Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1891, nach Anemometer-Angaben bearbeitet."

III. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extremen aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Keine Aenderung.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen.

Der Jahrgang XIII (bezw. XV) der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland, 1890, wurde am Schlusse des Berichts-Jahres veröffentlicht, ebenso die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte, Lustrum 1886—90.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 514 Nummern amtlicher Schreiben.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine. Im Jahre 1891 wurden dem Institute von Schiffs-Kapitainen 23 Chronometer — gegen 27 im Vorjahre — zur Untersuchung übergeben. Es konnten für die Mehrzahl dieser Chronometer volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt, sowie ihnen Gangformeln oder Temperatur-Tabellen mitgegeben werden. Das Verhalten der Uhren während der Untersuchung war in den meisten Fällen ein gutes.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Chronometern 10 — gegen 4 im Vorjahre —, sowie von wissenschaftlichen Instituten und im Interesse von Forschungs-Reisenden 14 — gegen 10 im Vorjahre — zur Prüfung übergeben. Auch hier war das Verhalten der untersuchten Instrumente ein durchgehends befriedigendes.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 1. November 1890 bis 10. April 1891 wurde die vierzehnte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben 5 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von 22 Chronometern — gegen 20 im Jahre 1890. — Das Ergebniss dieser Konkurrenz-Prüfung darf als ein in hohem Grade befriedigendes bezeichnet werden, indem sämmtliche zu ihr eingelieferten Chronometer bis auf eins den seitens der Kaiserlichen Admiralität hinsichtlich ihrer Güte festgestellten Anforderungen entsprachen und sich für die Bedürfnisse der nautischen Praxis als durchaus geeignet erwiesen haben. Von den 22 Chronometern erhielten 6 das Prädikat „vorzüglich", davon konnten 3 als ganz besonders in der Kompensation vollendet bezeichnet werden, 11 das Prädikat „sehr gut", 1 das Prädikat „gut" und 3 das Prädikat „genügend". Ein eingehender Bericht über diese vierzehnte Konkurrenz-Prüfung findet sich in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1891, Heft VII. Von den Instrumenten wurden 6 seitens der Kaiserlichen Admiralität prämiirt, sowie ferner 10 von der Admiralität, 3 von wissenschaftlichen Instituten und 1 für eine geographische Forschungsreise angekauft.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. Zu den im Jahre 1891 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 31 Präzisions-Taschenuhren — gegen 27 im Vorjahre — eingeliefert; von diesen bestanden 27, darunter sämmtliche 8 für die grosse Prüfung bestimmte Uhren die Prüfung. Ausserdem wurden auf Wunsch der betreffenden Fabrikanten 3 Uhren einer Prüfung auf Abhängigkeit des Ganges vom Magnetismus, sowie eine Uhr, welche in ihrer Konstruktion erheblich von der gewöhnlichen abwich, einer Prüfung auf ihre Kompensation unterzogen.

Ferner wurden im Auftrage geographischer Forschungs-Reisenden und von wissenschaftlichen Instituten 34 Präzisions-Taschenuhren auf ihren Gang in verschiedenen Temperaturen geprüft. Es ist somit auf diesem Gebiete eine erheblich gesteigerte Inanspruchnahme der Abtheilung gegen die vorhergehenden Jahre eingetreten.

Wissenschaftliche Arbeiten. Es wurde von dem Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. C. Stechert eine Berechnung der Temperatur-Koeffizienten für sämmtliche 42 zu der 13. und 14. Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Chronometer ausgeführt und im Heft VIII des Jahrganges 1891 der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie veröffentlicht.

Ausserdem wurde Herr Premier-Lieutenant Graf von Schweinitz, Führer der Ostasiatischen Expedition nach den Tanganyka See, auf dem Institute in den Monaten September und Oktober in der Behandlung der Chronometer zwecks geographischer Ortsbestimmung vorbereitet.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen blieb während des Berichts-Jahres unverändert, doch wurden demselben seitens der Direktion der Sternwarte ein von letzterer neuerdings angeschaffter Chronograph von Hipp Nachfolger in Neuchatel mit Dintenschreiber für die Zwecke der graphischen Aufzeichnung der Zeitsignale zur Verfügung gestellt.

Während der Beurlaubung des Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert im Monate August des Berichts-Jahres übernahm der Observator der Sternwarte, Herr Dr. W. Luther, dessen Vertretung.

Digitized by Google

Summarischer Bericht über die wissenschaftliche Thätigkeit der Abtheilung IV der Seewarte von 1879 bis zum Ende des Jahres 1891.

Die Thätigkeit der Abtheilung IV lässt sich an der Hand der Jahresberichte der Seewarte am eingehendsten überblicken. Die Ausdehnung der Untersuchungen kann hier nicht näher geschildert werden; die folgende Tabelle und die Aufführung der literarischen Thätigkeit bietet jedoch ein Mittel, um in allgemeinen Zügen die Leistungen des Chronometer-Prüfungs-Instituts zu charakterisiren.

Zusammenstellung über die Anzahl der Uhren, welche innerhalb der Konkurrenz-Prüfung untersucht worden sind.

	Chronometer von Kapitänen der Handels-Marine	Chronometer von Uhrmachern	Chronometer von wissenschaftlichen Instituten	Chronometer von Forschungsreisenden	Auf Veranlassung der Admiralität beobachtet	Taschenuhren ausserhalb der regelmässigen Prüfungen	Pendel-Uhren	Gesammtsumme der geprüften Uhren
1876	22	27		—	—	—	—	49
1877	38	22		—	—	—	—	60
1878	38	47		—	—	—	—	85
1879	29	20		—	—	3	1	63
1880	33	10	2	—	—	—	—	45
1881	36	30	4	—	—	—	1	71
1882	41	60	—	—	—	50	5	156
1883	28	14	33	—	—	10	2	87
1884	24	14	5	—	—	5	1	49
1885	28	9	—	—	—	51	3	91
1886	39	4	—	—	—	9	3	56
1887	38	14			—	—	4	56
1888	22	5	17		—	—	3	47
1889	13	5	10		13	—	1	42
1890	27	4	10		5	—	1	47
1891	23	10	—	14	—	34	1	82
	489	391			18	162	26	1086

In den fünfzehn abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von 1877—1891/92 (bis zum Schlusse der 15. Konkurrenz-Prüfung im April 1892) sind im Ganzen 429 Chronometer geprüft worden; sie entfallen auf die einzelnen Prüfungen wie folgt:

I ... 34, II ... 51, III ... 41, IV ... 35, V ... 30
VI ... 25, VII ... 28, VIII ... 23, IX ... 17, X ... 28
XI ... 21, XII ... 22, XIII ... 20, XIV ... 22, XV ... 32
} 429 Chronometer.

Regelmässige Taschenuhren-Prüfungen. Im Ganzen 46 grosse Prüfungen, 102 kleine Prüfungen.

Gesammtsumme nach den vorstehenden Tabellen: 1086
Konkurrenz-Prüfungen 429
Taschenuhren-Prüfungen 148

zusammen 1663 Instrumente.

Digitized by Google

Ausser den alljährlich in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie veröffentlichten Berichten über die Ergebnisse der Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen mögen hier noch die folgenden aus dem Arbeitsgebiete der Abtheilung IV hervorgegangenen Abhandlungen und Publikationen hervorgehoben werden.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten in der Abtheilung IV im Februar 1877 abgehaltenen Concurrenz-Prüfung von 34 Marine-Chronometern. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 1878, No. 4.)

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten (1878/79) und dritten (1879/80) in der Abtheilung IV abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 1880, No. 4.)

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der vierten, fünften und sechsten auf der Seewarte in den Jahren 1880—83 abgehaltenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 1883, No. 4.)

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der siebenten, achten und neunten in der Abtheilung IV in den Jahren 1883—86 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 1890, No. 2.)

Bericht über die im Jahre 1883 mit dem Chronometer-Schaukelapparate ausgeführten Untersuchungen (nicht veröffentlicht).

Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 16. Mai bis 24. Juli 1886 mit dem Chronometer-Schaukelapparate ausgeführten Untersuchungen zur Ermittlung des Verhaltens von Marine-Chronometern auf bewegter Unterlage. (Annalen der Hydrographie etc., Jahrg. 1889, Heft 6).

Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 26. Januar bis 4. Juni 1888 ausgeführten Untersuchungen zur Ermittlung des Verhaltens von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft. (Annalen der Hydrographie etc., Jahrg. 1889, Heft 3).

Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 9. Oktober bis 8. December 1889 ausgeführten Untersuchungen zur Ermittlung des Verhaltens von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft sowie der Prüfung von Schutzvorrichtungen, welche die Beeinflussung des Chronometerganges durch die Luftfeuchtigkeit verhindern sollen. (Der Admiralität eingereicht, nicht veröffentlicht).

Berechnung der Gangformeln für die während der 12. Chronometer-Konkurrenz-Prüfung untersuchten Marine-Chronometer. (Annalen der Hydrographie etc., Jahrg. 1889, Heft 8).

Berechnung der Temperatur-Koeffizienten der während der 13. und 14. Chronometer-Konkurrenz-Prüfung in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte untersuchten Chronometer.

Ausserdem mögen hier noch die eingehenden Berichte Erwähnung finden, welche von Seiten der Abtheilung IV der Direktion der Seewarte erstattet worden, sobald die Resultate besonders interessanter Untersuchungen aus dem Gebiete der Taschen-Uhren-Prüfung (z. B. über Beeinflussung des Uhrganges durch Magnetismus) abgeleitet oder besonders zuverlässige Diskussionen über das Verhalten von Chronometern auf See (z. B. während der Plankton-Expedition) ausgeführt werden konnten.

Von einer Veröffentlichung der Resultate der bisher auf Abtheilung IV abgehaltenen Taschen-Uhren-Prüfungen hat in Gemässheit des Regulativs über diese Prüfungen Abstand genommen werden müssen; desgleichen über das Verhalten der hier untersuchten Chronometer später auf See, da abgesehen von der Plankton-Expedition ein genügendes Material leider noch immer nicht vorliegt.

Schliesslich möge hier noch der wichtigen Unterstützung der Abtheilung gedacht werden, welche dieselbe der Kommission für die Beobachtung des Venus-Durchganges im Jahre 1882 und der Kommission für die Polarforschung durch Prüfung und Ableitung der Gangformeln der von diesen bei ihren Expeditionen benutzten Chronometern geleistet hat.

Die Erbauung des neuen Gebäudes für das Chronometer-Prüfungs-Institut, welche beim Jahresschluss soweit vorgeschritten war, dass die Fertigstellung rechtzeitig für die nächste, die sechszehnte Konkurrenz-Prüfung darin vorgenommen werden kann, wird der Thätigkeit der Abtheilung IV eine, in mancher Hinsicht von der bisherigen abweichende Richtung geben können, wenn auch die leitenden Gesichtspunkte bei den Prüfungen dieselben bleiben werden. Die Direktion kann nur wieder ihrer Hoffnung, gerade bei dem Eintreten in diese Wendung, Ausdruck geben, dass das Institut durch die Rheder und sonstige schifffahrttreibenden Interessenten stets in erhöhtem Grade in Anspruch genommen werden möge.

Digitized by Google

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Professor Dr. Köppen stellte im Berichts-Jahre die Kapitel II und V bis IX des Segelhandbuches für den Indischen Ozeau druckfertig her und las die Korrektur derselben. Da die Vorarbeiten über die Orkane des Indischen Ozeans, welche namentlich von dem Assistenten der Abtheilung I, Kapt. Seemann, hergestellt wurden, nur zum kleinen Theile Raum finden konnten im Segelhandbuch, so wird demnächst eine gesonderte Abhandlung über tropische Wirbelstürme im südlichen Indischen Ozean im Archiv der Seewarte mit Karten und Diagrammen veröffentlicht werden.

Die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau wurde vom Meteorologen der Seewarte während des Berichts-Jahres bis zum Frühling 1887 gefördert, womit die Zahl der Uebersichtskarten auf 136 gebracht wurde.

Ferner veröffentlichte Dr. Köppen in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie (Februarheft 1891) eine Untersuchung über die mittlere Luftdruck-Vertheilung zwischen dem Kanal und den Kapverden im November (mit 2 Karten), und eine solche über zwei merkwürdige Nachtgewitter im Sommer 1890 (mit 3 Lichtdrucken und 2 Textfiguren).

Die im Jahresbericht für 1890 (S. 2) erwähnte versuchsweise Sammlung von Berichten über Schneefall und Schneeverwehungen auf zwei deutschen Bahnen ging bis zum März des Berichtsjahres fort und brachte der Seewarte ein höchst umfangreiches Material zu, welches unter Leitung von Dr. Köppen durch den Assistenten Sieveking zusammengestellt wurde. Das Ergebniss wurde im Herbst des Berichts-Jahres in einem Bericht an Se. Exellenz den Herrn Staatssekretär der Marine dahin zusammengefasst, dass der Versuch die Durchführbarkeit eines solchen Nachrichtendienstes wohl gezeigt habe, aber auch die Nothwendigkeit einer thunlichsten Vereinfachung derselben bei einer dereinstigen Ausdehnung auf das ganze Reich, und der Schaffung einer dafür angepassten Organisation im Eisenbahnwesen selbst, über deren Gestaltung zugleich einige Vorschläge gemacht wurden. Eine Wiederholung des Versuchs in der bisherigen engen räumlichen Begrenzung wurde für unnöthig erklärt.

Thätigkeit des Meteorologen der Seewarte seit Schaffung der Stelle desselben. Die Stelle eines „Meteorologen der Seewarte“ trat am 1. April 1879 ins Leben und wird seitdem von dem früheren Vorstand der Abtheilung III, Dr. (jetzt Prof.) Köppen bekleidet. Bei der Gründung dieses Amtes war die Ueberzeugung leitend, dass auch ein vorwiegend der Anwendung der Wissenschaft auf die Praxis dienendes Institut, wie die Seewarte, nicht gedeihen könne, ohne eine seinem Umfang entsprechende Mitarbeit an der Wissenschaft selbst, und dass eine möglichst nahe Verknüpfung der maritimen Meteorologie mit der, bisher ganz vorwiegend vom festländischen Standpunkt betriebenen, übrigen Meteorologie der Wissenschaft wie der Praxis Vortheil bringen müsse.

Die Arbeiten des Meteorologen der Seewarte mussten sich demgemäss sowohl auf maritime Meteorologie, als auf die Meteorologie der Inseln und Festländer erstrecken, und standen in mancherlei Zusammenhang mit den Arbeiten der übrigen Theile der Seewarte.

So hat derselbe die Kapitel II und V bis X des Segelhandbuchs für den Atlantischen Ozean, sowie II und V bis IX jenes für den Indischen Ozean, nebst 17 von den 36 Tafeln des Atlas vom Altlantischen und 16 von den 35 Tafeln des Atlas vom Indischen Ozean ausgearbeitet. Ferner wurden vom Meteorologen der Seewarte die Abschnitte „Meteorologische und klimatische Verhältnisse“ im Segelhandbuch für die Nordsee (Berlin 1883) und „Eisverhältnisse“ im Segelhandbuch für die Ostsee, erste und zweite Auflage, (Berlin 1878 und 1891) geliefert.

Die Bearbeitung der Stürme, welche auch in den Segelhandbüchern für die beiden Ozeane den Haupttheil seiner Aufgabe bildete, hat den Meteorologen noch in einer Reihe von anderen Abhandlungen beschäftigt. So in den Berichten der Seewarte über die Cyklone im Golf von Aden im Juni 1885 (Ann. der Hydr. 1886 und 1887), über Cyklonen im westlichen Australien (Ann. 1886) u. s. w. Namentlich aber in zwei Richtungen waren diese Studien besonders eingehend. Einerseits in Bezug auf die kurzdauernden

Digitized by Google

Windstösse, wie Böen und Gewitterstürme, über welche in den Annalen der Hydr. (1879, 1882, 1886) mehrere Studien erschienen; andererseits in Bezug auf die Verfolgung grösserer Phänomene mit Hülfe synoptischer Karten und die daran sich schliessende Theorie. Dieser Richtung, welche Köppen schon als Vorsteher der Abtheilung III pflichtmässig ganz besonders kultivirt hatte, gehört neben zahlreichen kleineren Artikeln eine Arbeit an, welche im „Archiv der Seewarte", Band III, unter dem Titel „Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878" erschienen und den Ausgangspunkt bildete einerseits für einige Arbeiten über die Zugstrassen der barometrischen Minima auf dem Nordatlantischen Ozean und den angrenzenden Festländern (u. A. in Ann. der Hydr. 1882), andererseits für die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Karten des Dänischen Instituts und der Seewarte, von welcher Rundschau nunmehr vier Jahrgänge erschienen sind. Zur Theorie der grossen Luftwirbel, in welche sich das komplizirte tägliche Bild zerlegen lässt, das uns die synoptischen Karten bieten, hat der Meteorologe der Seewarte mehrfache Beiträge gebracht, unter denen besonders „Die mechanischen Ursachen der Ortsveränderung atmosphärischer Wirbel" (Meteor. Zeitschr. 1880), „Ueber den Einfluss der Temperaturvertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der barometrischen Minima" (Ann. der Hydr. 1882), „Ueber die vertikale Vertheilung des Luftdruckes" (Meteor. Zeitschr. 1882) und „Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre" (Humboldt, Bd. 7. 1888) hervorzuheben sind.

In engem Zusammenhange mit diesen Studien steht die Auffindung der jetzt ziemlich allgemein angenommenen Erklärungen Köppens für die tägliche Periode der Windstärke (Meteor. Zeitschr. 1879 und Ann. der Hydr. 1883) und für die barometrische Windrose, welche letztere insbesondere sich an ein Studium der monatlichen Barometerschwankungen und deren geographischen Verbreitung anschliesst (vergl. Ann. der Hydr. 1882.)

Die Möglichkeit des Vorhandenseins versteckter meteorologischer Perioden ausserhalb des Jahres und des Tages hat der Meteorologe der Seewarte nie ausseracht gelassen und hat seine früheren Studien über „mehrjährige Perioden der Witterung" (Met. Zeitschrift 1873) ergänzt durch weitere in den Jahrgängen 1880 und 81 derselben Zeitschrift und durch solche über eine 30-tägige Periode der Gewitter (Met. Ztschr. 1885 u. 1888). Dabei musste er indessen wiederholt in amtlichem Auftrage den jeden festen Bodens entbehrenden Behauptungen entgegentreten, mit denen die Begriffe des deutschen Publikums von den Herren Overzier, Falb u. A. noch in neuester Zeit verwirrt wurden; so entstand neben verschiedenen kleineren Aufsätzen auch der Anhang zum Juliheft 1887 des „Monatsbericht der Seewarte", der den Titel trägt „Auf die Mondbewegung gegründete Sturmwarnungen".

Die Arbeiten des Meteorologen der Seewarte auf dem Gebiete der Klimatologie — d. h. der Untersuchung der normalen, mittleren Verhältnisse — beziehen sich seiner Aufgabe gemäss vorwiegend auf die Meere und deren Küsten. Ausser den eingangs erwähnten Beiträgen zu Segelhandbüchern und Karten sind hervorzuheben die Aufsätze über das Klima von St. Helena (Ann. der Hydr. 1879) und von Mauritius (Ann. 1887), über die Regenverhältnisse des Atlantischen und Indischen Ozeans (Ann. 1880 und 1887) und die Bewölkung auf dem Nordatlantischen (Ann. 1887) sowie über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche der Ozeane (Ann. 1890), und eine Abhandlung über „Die Wärmezonen der Erde nach der Wirkung auf die organische Welt" (Meteor. Zeitschr. Bd. I, 1884).

Neben dieser Thätigkeit war der Meteorologe der Seewarte stets bemüht, die Methoden der Anstellung und der Verwendung meteorologischer Beobachtungen auszubauen und zu verbessern. Als Resultate dieser Bestrebungen sind zu nennen die „Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur und des Luftdrucks, I" (Archiv der Seewarte X, 1887), eine Untersuchung über die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden der Seewarte (Ann. der Hydr. 1888), und ferner die Methoden a) für die Berechnung der absoluten Regenwahrscheinlichkeit und Regendauer (Meteor. Zeitschr. 1880), welche seitdem von ihm und von Mohn, H. Meyer und Riggenbach ausgiebige Verwendung gefunden haben, b) für den Vergleich geschätzter und gemessener Windstärken (vgl. Ann. d. Hydr. 1892, S. 71), c) für die Prüfung von Witterungs-Prognosen (vgl. Meteor. Zeitschrift Bd. I, 1884, S. 39 und 398), u. A.

Dass der Meteorologe der Seewarte fast täglich Auskünfte, Rathschläge und Meinungs-Aeusserungen über Fragen seines Fachs in der einen oder der andern Form zu ertheilen hat, welche mit den Arbeiten der Seewarte oder Anfragen an dieselbe in Zusammenhang stehen, ist selbstverständlich.

Digitized by Google

Die Thätigkeit des Assistenten des Direktors. Die Bestimmung des Werthes der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte wurde auch im Berichts-Jahre nur von Dr. Duderstadt ausgeführt.

Da wegen des Neubaues und der Verlegung des Chronometer-Institutes in unmittelbare Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte der magnetische Pavillon von seinem bisherigen Platze entfernt werden musste, wurden vom Assistenten des Direktors sowohl an dem alten Platze vor Abbruch des Gebäudes als an dem neuen Platze vor und nach dem Bau absolute magnetische Bestimmungen vorgenommen. Ebenso lagen demselben die nöthigen geodätischen Messungen sowie die Kontrole über richtige Orientirung des Neubaues und über Verwendung von nur eisenfreiem Material ob.

Das Glycerin-Barometer im Lichthofe der Seewarte wurde wie in früheren Jahren behandelt. Im Spätsommer des Berichtjahres wurde bemerkt, dass die Glycerinsäule im Vergleich mit dem Quecksilber-Barometer etwas zu tief stand, also Luft eingedrungen sein müsste. Obgleich das Glycerin-Barometer tadellos funktionirt, ist die Gefahr des Eindringens von Luft immerhin gegeben, da das Barometerrohr oben nur durch einen Glashahn abgeschlossen ist, für welchen seinerzeit eine besonders weite Durchbohrung für nöthig erachtet wurde. Im August 1891 wurde das Vakuum wieder hergestellt und hat sich seitdem gehalten. Die letzte derartige Operation war im November 1889 vorgenommen.

Die Stand- und Gangbestimmungen der Pendeluhr Knoblich 2090 sind regelmässig von Dr. Duderstadt durchgeführt. Es mag hier nur erwähnt werden, dass diese Uhr durchaus befriedigend geht und den an sie gestellten Anforderungen vollkommen entspricht.

Anemometer sind in diesem Jahre nur 2 geprüft worden: No. 104 und No. 116. Beide sind nach Prof. Recknagel's Konstruktion vom Mechaniker der Seewarte Herrn E. A. Zschau verfertigt, ersteres wurde von den Glashüttenwerken in Schauenstein (Bückeburg), letzteres zu Versuchen auf Schiffen von der Rhederei Rickmers in Bremen angekauft.

Von den im Vorjahre geprüften Recknagel-Anemometern kam No. 113 an die meteorologische Station von Dr. Bergholz in Bremen, No. 114 und No. 115 an das Meteorologische Landesinstitut in Strassburg im Elsass. Den Anemometern wurde beim Verkauf das Prüfungsresultat bezw. die von Dr. Duderstadt abgeleitete Gangformel und Tabelle mitgegeben. Es ist mit Genugthuung zu konstatiren, dass die von der Direktion stets vertretene Ansicht der Nothwendigkeit exakter Messungen der Windgeschwindigkeit mit gleichartigen Instrumenten weiteren Boden zu gewinnen scheint.

Abgesehen von kleineren Arbeiten, wie die Führung des Journals der von der Seewarte für die Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie gelieferten Arbeiten, Anfertigung von Zusammenstellungen für das Segelhandbuch für den Indischen Ozean, gelegentlichen Reduktionen magnetischer Beobachtungen fremder Länder, Versuche mit dem Assmann'schen Aspirationsthermometer verbesserter Konstruktion wurde der Assistent des Direktors zur Unterweisung der Herren Prem.-Lts. Schaeffler, von Volckamer und Hochstetter, der Herren Rindermann und Baschin, sowie der Herren Lieutenants zur See Meyer IV und Marx vorzüglich in Anstellung magnetischer Beobachtungen hinzugezogen.

Im Juni des Berichtsjahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zu magnetischen Aufnahmen in den Provinzen Brandenburg und Preussen beschäftigt. Diese Aufnahmen dürfen vorläufig als abgeschlossen zu betrachten sein, die Resultate werden im Archive des nächsten Jahres in einer besonderen Arbeit zur Veröffentlichung gebracht werden.

Die auf Seite 44 des XIII. Berichtes der Direktion erwähnten Untersuchungen erdmagnetischer Natur wurden seitens des Direktors auch in dem Berichts-Jahre in umfassender Weise gefördert. Es ist nicht hier der Ort, über das Ergebniss derselben eingehend zu berichten; nur so viel möge erwähnt werden, dass die verschiedenen Karten, Berichte etc. erdmagnetischer Natur, welche seitens der Deutschen Seewarte in solchem Maasse und Umfange herausgegeben worden sind, von keinem der von anderen Instituten auf diesem Gebiete herausgegebenen übertroffen oder auch nur erreicht werden. Ueber diese Arbeit im Einzelnen ist theilweise an anderer Stelle schon berichtet worden, und wird des weiteren demnächst darüber berichtet werden.

Bei dem Zeichnen der magnetischen Karten leistete der Zeichner des Instituts, Herr H. Denys, ausser den Dienststunden wesentliche Beihülfe.

Digitized by Google

Windstösse, wie Böen und Gewitterstürme, über welche in den Annalen der Hydr. (1879, 1882, 1886) mehrere Studien erschienen; andererseits in Bezug auf die Verfolgung grösserer Phänomene mit Hülfe synoptischer Karten und die daran sich schliessende Theorie. Dieser Richtung, welche Köppen schon als Vorsteher der Abtheilung III pflichtmässig ganz besonders kultivirt hatte, gehört neben zahlreichen kleineren Artikeln eine Arbeit an, welche im „Archiv der Seewarte", Band III, unter dem Titel „Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878" erschienen und den Ausgangspunkt bildete einerseits für einige Arbeiten über die Zugstrassen der barometrischen Minima auf dem Nordatlantischen Ozean und den angrenzenden Festländern (u. A. in Ann. der Hydr. 1882), andererseits für die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Karten des Dänischen Instituts und der Seewarte, von welcher Rundschau nunmehr vier Jahrgänge erschienen sind. Zur Theorie der grossen Luftwirbel, in welche sich das komplizirte tägliche Bild zerlegen lässt, das uns die synoptischen Karten bieten, hat der Meteorologe der Seewarte mehrfache Beiträge gebracht, unter denen besonders „Die mechanischen Ursachen der Ortsveränderung atmosphärischer Wirbel" (Meteor. Zeitschr. 1880), „Ueber den Einfluss der Temperaturvertheilung auf die oberen Luftströmungen und auf die Fortpflanzung der barometrischen Minima" (Ann. der Hydr. 1882), „Ueber die vertikale Vertheilung des Luftdruckes" (Meteor. Zeitschr. 1882) und „Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre" (Humboldt, Bd. 7. 1888) hervorzuheben sind.

In engem Zusammenhange mit diesen Studien steht die Auffindung der jetzt ziemlich allgemein angenommenen Erklärungen Köppens für die tägliche Periode der Windstärke (Meteor. Zeitschr. 1879 und Ann. der Hydr. 1883) und für die barometrische Windrose, welche letztere insbesondere sich an ein Studium der monatlichen Barometerschwankungen und deren geographischen Verbreitung anschliesst (vergl. Ann. der Hydr. 1882.)

Die Möglichkeit des Vorhandenseins versteckter meteorologischer Perioden ausserhalb des Jahres und des Tages hat der Meteorologe der Seewarte nie ausseracht gelassen und hat seine früheren Studien über „mehrjährige Perioden der Witterung" (Met. Zeitschrift 1873) ergänzt durch weitere in den Jahrgängen 1880 und 81 derselben Zeitschrift und durch solche über eine 30-tägige Periode der Gewitter (Met. Ztschr. 1885 u. 1888). Dabei musste er indessen wiederholt in amtlichem Auftrage den jeden festen Bodens entbehrenden Behauptungen entgegentreten, mit denen die Begriffe des deutschen Publikums von den Herren Overzier, Falb u. A. noch in neuester Zeit verwirrt wurden; so entstand neben verschiedenen kleineren Aufsätzen auch der Anhang zum Juliheft 1887 des „Monatsbericht der Seewarte", der den Titel trägt „Auf die Mondbewegung gegründete Sturmwarnungen".

Die Arbeiten des Meteorologen der Seewarte auf dem Gebiete der Klimatologie — d. h. der Untersuchung der normalen, mittleren Verhältnisse — beziehen sich seiner Aufgabe gemäss vorwiegend auf die Meere und deren Küsten. Ausser den eingangs erwähnten Beiträgen zu Segelhandbüchern und Karten sind hervorzuheben die Aufsätze über das Klima von St. Helena (Ann. der Hydr. 1879) und von Mauritius (Ann. 1887), über die Regenverhältnisse des Atlantischen und Indischen Ozeans (Ann. 1880 und 1887) und die Bewölkung auf dem Nordatlantischen (Ann. 1887) sowie über das Verhältniss der Temperatur des Wassers und der Luft an der Oberfläche der Ozeane (Ann. 1890), und eine Abhandlung über „Die Wärmezonen der Erde nach der Wirkung auf die organische Welt" (Meteor. Zeitschr. Bd. I, 1884).

Neben dieser Thätigkeit war der Meteorologe der Seewarte stets bemüht, die Methoden der Anstellung und der Verwendung meteorologischer Beobachtungen auszubauen und zu verbessern. Als Resultate dieser Bestrebungen sind zu nennen die „Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur und des Luftdrucks, I" (Archiv der Seewarte X, 1887), eine Untersuchung über die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden der Seewarte (Ann. der Hydr. 1888), und ferner die Methoden a) für die Berechnung der absoluten Regenwahrscheinlichkeit und Regendauer (Meteor. Zeitschr. 1880), welche seitdem von ihm und von Mohn, H. Meyer und Riggenbach ausgiebige Verwendung gefunden haben, b) für den Vergleich geschätzter und gemessener Windstärken (vgl. Ann. d. Hydr. 1892, S. 71), c) für die Prüfung von Witterungs-Prognosen (vgl. Meteor. Zeitschrift Bd. I, 1884, S. 39 und 398), u. A.

Dass der Meteorologe der Seewarte fast täglich Auskünfte, Rathschläge und Meinungs-Aeusserungen über Fragen seines Fachs in der einen oder der andern Form zu ertheilen hat, welche mit den Arbeiten der Seewarte oder Anfragen an dieselbe in Zusammenhang stehen, ist selbstverständlich.

Digitized by Google

Die Thätigkeit des Assistenten des Direktors. Die Bestimmung des Werthes der erdmagnetischen Elemente für Hamburg im Kompass-Observatorium der Seewarte wurde auch im Berichts-Jahre nur von Dr. Duderstadt ausgeführt.

Da wegen des Neubaues und der Verlegung des Chronometer-Institutes in unmittelbare Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte der magnetische Pavillon von seinem bisherigen Platze entfernt werden musste, wurden vom Assistenten des Direktors sowohl an dem alten Platze vor Abbruch des Gebäudes als an dem neuen Platze vor und nach dem Bau absolute magnetische Bestimmungen vorgenommen. Ebenso lagen demselben die nöthigen geodätischen Messungen sowie die Kontrole über richtige Orientirung des Neubaues und über Verwendung von nur eisenfreiem Material ob.

Das Glycerin-Barometer im Lichthofe der Seewarte wurde wie in früheren Jahren behandelt. Im Spätsommer des Berichtjahres wurde bemerkt, dass die Glycerinsäule im Vergleich mit dem Quecksilber-Barometer etwas zu tief stand, also Luft eingedrungen sein müsste. Obgleich das Glycerin-Barometer tadellos funktionirt, ist die Gefahr des Eindringens von Luft immerhin gegeben, da das Barometerrohr oben nur durch einen Glashahn abgeschlossen ist, für welchen seinerzeit eine besonders weite Durchbohrung für nöthig erachtet wurde. Im August 1891 wurde das Vakuum wieder hergestellt und hat sich seitdem gehalten. Die letzte derartige Operation war im November 1889 vorgenommen.

Die Stand- und Gangbestimmungen der Pendeluhr Knoblich 2090 sind regelmässig von Dr. Duderstadt durchgeführt. Es mag hier nur erwähnt werden, dass diese Uhr durchaus befriedigend geht und den an sie gestellten Anforderungen vollkommen entspricht.

Anemometer sind in diesem Jahre nur 2 geprüft worden: No. 104 und No. 116. Beide sind nach Prof. Recknagel's Konstruktion vom Mechaniker der Seewarte Herrn E. A. Zschau verfertigt, ersteres wurde von den Glashüttenwerken in Schauenstein (Bückeburg), letzteres zu Versuchen auf Schiffen von der Rhederei Rickmers in Bremen angekauft.

Von den im Vorjahre geprüften Recknagel-Anemometern kam No. 113 an die meteorologische Station von Dr. Bergholz in Bremen, No. 114 und No. 115 an das Meteorologische Landesinstitut in Strassburg im Elsass. Den Anemometern wurde beim Verkauf das Prüfungsresultat bezw. die von Dr. Duderstadt abgeleitete Gangformel und Tabelle mitgegeben. Es ist mit Genugthuung zu konstatiren, dass die von der Direktion stets vertretene Ansicht der Nothwendigkeit exakter Messungen der Windgeschwindigkeit mit gleichartigen Instrumenten weiteren Boden zu gewinnen scheint.

Abgesehen von kleineren Arbeiten, wie die Führung des Journals der von der Seewarte für die Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie gelieferten Arbeiten, Anfertigung von Zusammenstellungen für das Segelhandbuch für den Indischen Ozean, gelegentlichen Reduktionen magnetischer Beobachtungen fremder Länder, Versuche mit dem Assmann'schen Aspirationsthermometer verbesserter Konstruktion wurde der Assistent des Direktors zur Unterweisung der Herren Prem.-Lts. Schaeffler, von Volckamer und Hochstetter, der Herren Rindermann und Baschin, sowie der Herren Lieutenants zur See Meyer IV und Marx vorzüglich in Anstellung magnetischer Beobachtungen hinzugezogen.

Im Juni des Berichtsjahres war Dr. Duderstadt auf einer Reise zu magnetischen Aufnahmen in den Provinzen Brandenburg und Preussen beschäftigt. Diese Aufnahmen dürfen vorläufig als abgeschlossen zu betrachten sein, die Resultate werden im Archive des nächsten Jahres in einer besonderen Arbeit zur Veröffentlichung gebracht werden.

Die auf Seite 44 des XIII. Berichtes der Direktion erwähnten Untersuchungen erdmagnetischer Natur wurden seitens des Direktors auch in dem Berichts-Jahre in umfassender Weise gefördert. Es ist nicht hier der Ort, über das Ergebniss derselben eingehend zu berichten; nur so viel möge erwähnt werden, dass die verschiedenen Karten, Berichte etc. erdmagnetischer Natur, welche seitens der Deutschen Seewarte in solchem Maasse und Umfange herausgegeben worden sind, von keinem der von anderen Instituten auf diesem Gebiete herausgegebenen übertroffen oder auch nur erreicht werden. Ueber diese Arbeit im Einzelnen ist theilweise an anderer Stelle schon berichtet worden, und wird des weiteren demnächst darüber berichtet werden.

Bei dem Zeichnen der magnetischen Karten leistete der Zeichner des Instituts, Herr H. Denys, ausser den Dienststunden wesentliche Beihülfe.

Digitized by Google

Der Zeichner des Instituts. Dem Zeichner des Instituts wurde nach dem Tode des Herrn Karl Felse der Hülfszeichner Harbeck beigegeben.

Von den ausgeführten Arbeiten werden die folgenden namhaft gemacht:

7 Tafeln zu Dr. Schott's Arbeit über die Strömungs-Verhältnisse in Ostasien.
5 Tafeln zum Atlas des Indischen Ozeans.
Lithographie der Grundkarte für die Bahnen der barometrischen Minima.
Routenkarte des Stillen Ozeans (Autographie).
Tafel mit 12 Kärtchen zu „Dr. Grossmann, Luftdruckvertheilung während der Stürme vom 30. September bis 4. Oktober 1890".
Karte der magnetischen Deklination für 1890.
Karte der magnetischen Säkular-Aenderung.
2 Karten der magnetischen Stationen in Norddeutschland.
Karte des östlichen Norddeutschland für magnetische Eintragungen.
Uebersichtskarte des Englischen und Bristol-Kanals.
Zeichnungen von Chronometer-Prüfungs-Apparaten.
Zeichnung des Sextanten-Stativs nach Admiralitätsrath Koldewey.
Grössere Anzahl von Tafeln und Figuren zum Segelhandbuch für den Indischen Ozean.
Zeichnung von Linsen für Schiffslaternen u. s. w.

Ferner wurde ein Bericht über den Vergleich der in den Deutschen Seekarten angegebenen Deklination mit der Deklinationskarte der Seewarte ausgefertigt, und sonstige kleinere Arbeiten hergestellt.

An laufenden Arbeiten sind ausserdem noch zu nennen:

Die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
die Karten der Bahnen der barometrischen Minima und
3 Karten über die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland.

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung ist auch in diesem Jahre wieder grösser geworden:

es wurden im Kartenzimmer gebraucht: 270 Karten in 86 Fällen,
es wurden entliehen: ..... 105 » » 52 »

Ausserdem wurde die ganze Sammlung am 18. und 19. August von Herrn Dr. Früh durchgesehen.
An laufenden Arbeiten wurden ferner erledigt:

die Autographie der täglichen Wetterberichte,
die Korrekturen und Nachträge zu denselben,
die Korrekturen für das Werk „Der Kompass an Bord",
die Korrekturen der Seekarten, deren ausgeführte Anzahl, nach den einzelnen Titeln geordnet, sich folgendermaassen zusammenstellt:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
152	61	149	57	83	196	34	20	72	48	85	57	17	1031

Lithographie der Grundkarte zu Dr. Herrmann's „Häufigkeit der stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87."
Autographie von 13 Tafeln zu derselben Arbeit des Herrn Dr. Herrmann.
Autographie von verschiedenen Formularen für die Abtheilungen I und II.

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers der Seewarte bestand auch im Berichts-Jahre im wesentlichen darin, dass an jedem Dienstage von ihm sämmtliche Instrumente und Apparate kontrolirt wurden. Diese Arbeiten nahmen 293 Stunden in Anspruch. Kleinere Reparaturen, Reinigung von eingesandten Barometern, dienstliche Besprechungen u. s. w. beanspruchten an den übrigen Tagen 342 Stunden. Von den Gehülfen desselben wurde er ausserdem in Fällen seiner Verhinderung mit 55 Stunden vertreten.

Digitized by Google

Grössere nennenswerthe Arbeiten wurden von dem Mechaniker ausgeführt:

Vollständige Neuaufarbeitung eines Deviations-Magnetometers, welches längere Zeit in Ost-Afrika in Verwendung war.

Umstellung der Apparate in dem durch den Abbruch und Wiederaufbau neu einzurichtenden magnetischen Pavillon.

Wiederherstellung des in Folge des Sturmes vom 10. Dezember zerstörten Normal-Anemometers.

Die Druckerei ging in der ihr angewiesenen Bahn der Entwickelung und Thätigkeit stetig voran (siehe Jahresbericht XII, Seite 45) und erwies sich in jeder Hinsicht als eine den Zwecken des Instituts förderliche Einrichtung.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitz des Direktors, welche in Gemässheit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 30. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Navigationslehrer Heidhoff aus Memel.
2) Navigationsschul-Aspirant Bolwien aus Geestemünde.
3) Lieutenant zur See Gyldén von der Kgl. Schwedischen Marine aus Karlskrona.

Letzterer als Theilnehmer durch Vermittelung des auswärtigen Amtes angemeldet.

Ausserdem nahm vom 15. bis 21. April, sowie am 15. Mai der Kgl. schwedische Kapitän Herr Dahlgreen an einzelnen Vorträgen Theil.

Als Lehrer am Kursus fungirten die Herren:

1) Kapitän-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hauptlehrer,
2) Dr. von Hasenkamp als Hülfslehrer.

Der Unterricht umfasste im wesentlichen dieselben Disziplinen wie in den früheren Jahren; indess konnten bei der recht guten Vorbildung und dem besonders regen Eifer der Theilnehmer auch schwierigere Gegenstände, wie die Entwicklung sämmtlicher Formeln der Deviationslehre, viele Anwendungen der Differenzialrechnung auf nautische Astronomie, die Begründung der Methode der kleinsten Quadrate, die Theorie der Sonnenfinsternisse, des Reversions-Pendels und die Bestimmung der Schwerkraft-Konstante behandelt werden.

Auf die einzelnen Gegenstände vertheilen sich die Lehrstunden, wie folgt:

a) **Reine Mathematik:**	1. Algebraische Analysis (v. Hasenkamp)	25	Stunden,
	2. Analytische Geometrie (Wislicenus)	43	„
	3. Analytische Mechanik (Wislicenus)	28	„
	4. Differenzial- und Integral-Rechnung (v. Hasenkamp)	78	„
b) **Allgemeine Physik:** (v. Hasenkamp)		39	„
c) **Deviation und magnetische Instrumente** (Wislicenus)		185	„
d) **Theoretische Nautik, Nautisch-astronomische Instrumente** (Wislicenus)		135	„
e) **Meteorologische Instrumente** (v. Hasenkamp)		32	„
	Zusammen	565	Stunden.

Ausserdem wurden zahlreiche Abend-Beobachtungen an dem Durchgangs- und dem Universal-Instrument der Seewarte unter Leitung des Hauptlehrers ausgeführt, sowie verschiedene Werkstätten von Mechanikern und Chronometermachern, ebenso die Reiherstiegwerft und die Sternwarte besucht.

Die Sonnenfinsterniss vom 6. Juni wurde von sämmtlichen Theilnehmern beobachtet und eine Längenberechnung aus den Ergebnissen vorgenommen.

Digitized by Google

Der Zeichner des Instituts. Dem Zeichner des Instituts wurde nach dem Tode des Herrn Karl Fehse der Hülfszeichner Harbeck beigegeben.

Von den ausgeführten Arbeiten werden die folgenden namhaft gemacht:

7 Tafeln zu Dr. Schott's Arbeit über die Strömungs-Verhältnisse in Ostasien.
5 Tafeln zum Atlas des Indischen Ozeans.
Lithographie der Grundkarte für die Bahnen der barometrischen Minima.
Routenkarte des Stillen Ozeans (Autographie).
Tafel mit 12 Kärtchen zu „Dr. Grossmann, Luftdruckvertheilung während der Stürme vom 30. September bis 4. Oktober 1890".
Karte der magnetischen Deklination für 1890.
Karte der magnetischen Säkular-Aenderung.
2 Karten der magnetischen Stationen in Norddeutschland.
Karte des östlichen Norddeutschland für magnetische Eintragungen.
Uebersichtskarte des Englischen und Bristol-Kanals.
Zeichnungen von Chronometer-Prüfungs-Apparaten.
Zeichnung des Sextanten-Stativs nach Admiralitätsrath Koldewey.
Grössere Anzahl von Tafeln und Figuren zum Segelhandbuch für den Indischen Ozean.
Zeichnung von Linsen für Schiffslaternen u. s. w.

Ferner wurde ein Bericht über den Vergleich der in den Deutschen Seekarten angegebenen Deklination mit der Deklinationskarte der Seewarte ausgefertigt, und sonstige kleinere Arbeiten hergestellt.

An laufenden Arbeiten sind ausserdem noch zu nennen:

Die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
die Karten der Bahnen der barometrischen Minima und
3 Karten über die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland.

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung ist auch in diesem Jahre wieder grösser geworden:

es wurden im Kartenzimmer gebraucht: 270 Karten in 86 Fällen,
es wurden entliehen: ..... 105 » » 52 »

Ausserdem wurde die ganze Sammlung am 18. und 19. August von Herrn Dr. Früh durchgesehen.
An laufenden Arbeiten wurden ferner erledigt:

die Autographie der täglichen Wetterberichte,
die Korrekturen und Nachträge zu denselben,
die Korrekturen für das Werk „Der Kompass an Bord",
die Korrekturen der Seekarten, deren ausgeführte Anzahl, nach den einzelnen Titeln geordnet, sich folgendermaassen zusammenstellt:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
152	61	149	57	83	196	34	20	72	48	85	57	17	1031

Lithographie der Grundkarte zu Dr. Herrmann's „Häufigkeit der stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87."
Autographie von 13 Tafeln zu derselben Arbeit des Herrn Dr. Herrmann.
Autographie von verschiedenen Formularen für die Abtheilungen I und II.

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers der Seewarte bestand auch im Berichts-Jahre im wesentlichen darin, dass an jedem Dienstage von ihm sämmtliche Instrumente und Apparate kontrolirt wurden. Diese Arbeiten nahmen 293 Stunden in Anspruch. Kleinere Reparaturen, Reinigung von eingesandten Barometern, dienstliche Besprechungen u. s. w. beanspruchten an den übrigen Tagen 342 Stunden. Von den Gehülfen desselben wurde er ausserdem in Fällen seiner Verhinderung mit 55 Stunden vertreten.

Digitized by Google

Grössere nennenswerthe Arbeiten wurden von dem Mechaniker ausgeführt:

Vollständige Neuaufarbeitung eines Deviations-Magnetometers, welches längere Zeit in Ost-Afrika in Verwendung war.

Umstellung der Apparate in dem durch den Abbruch und Wiederaufbau neu einzurichtenden magnetischen Pavillon.

Wiederherstellung des in Folge des Sturmes vom 10. Dezember zerstörten Normal-Anemometers.

Die Druckerei ging in der ihr angewiesenen Bahn der Entwickelung und Thätigkeit stetig voran (siehe Jahresbericht XII, Seite 45) und erwies sich in jeder Hinsicht als eine den Zwecken des Instituts förderliche Einrichtung.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitz des Direktors, welche in Gemässheit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 30. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Navigationslehrer Heidhoff aus Memel.
2) Navigationsschul-Aspirant Bolwien aus Geestemünde.
3) Lieutenant zur See Gyldén von der Kgl. Schwedischen Marine aus Karlskrona.

Letzterer als Theilnehmer durch Vermittelung des auswärtigen Amtes angemeldet.

Ausserdem nahm vom 15. bis 21. April, sowie am 15. Mai der Kgl. schwedische Kapitän Herr Dahlgreen an einzelnen Vorträgen Theil.

Als Lehrer am Kursus fungirten die Herren:

1) Kapitän-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hauptlehrer,
2) Dr. von Hasenkamp als Hülfslehrer.

Der Unterricht umfasste im wesentlichen dieselben Disziplinen wie in den früheren Jahren; indess konnten bei der recht guten Vorbildung und dem besonders regen Eifer der Theilnehmer auch schwierigere Gegenstände, wie die Entwicklung sämmtlicher Formeln der Deviationslehre, viele Anwendungen der Differenzialrechnung auf nautische Astronomie, die Begründung der Methode der kleinsten Quadrate, die Theorie der Sonnenfinsternisse, des Reversions-Pendels und die Bestimmung der Schwerkraft-Konstante behandelt werden.

Auf die einzelnen Gegenstände vertheilen sich die Lehrstunden, wie folgt:

a) **Reine Mathematik:**	1. Algebraische Analysis (v. Hasenkamp)	25	Stunden,
	2. Analytische Geometrie (Wislicenus)	43	„
	3. Analytische Mechanik (Wislicenus)	28	„
	4. Differenzial- und Integral-Rechnung (v. Hasenkamp)	78	„
b) **Allgemeine Physik:** (v. Hasenkamp)		39	„
c) **Deviation und magnetische Instrumente** (Wislicenus)		185	„
d) **Theoretische Nautik, Nautisch-astronomische Instrumente** (Wislicenus)		135	„
e) **Meteorologische Instrumente** (v. Hasenkamp)		32	„
	Zusammen	565	Stunden.

Ausserdem wurden zahlreiche Abend-Beobachtungen an dem Durchgangs- und dem Universal-Instrument der Seewarte unter Leitung des Hauptlehrers ausgeführt, sowie verschiedene Werkstätten von Mechanikern und Chronometermachern, ebenso die Reiherstiegwerft und die Sternwarte besucht.

Die Sonnenfinsterniss vom 6. Juni wurde von sämmtlichen Theilnehmern beobachtet und eine Längenberechnung aus den Ergebnissen vorgenommen.

Digitized by Google

Am 21. Juli wurde eine Fahrt auf dem Staatsdampfer „Elbe“ nach Brunshausen gemacht zum Zwecke der Uebung in der Bestimmung der Deviation und der Kompensation der Kompasse. Ausserdem war jedem der Theilnehmer Gelegenheit gegeben, zu wiederholten Malen eine praktische Deviations-Bestimmung und Kompass-Kompensation mit zu machen.

Das Gesammtresultat des Kursus darf als ein durchaus zufriedenstellendes bezeichnet werden, insofern sämmtliche Theilnehmer mit grossem Interesse und gutem Verständniss dem Vortrage bis zu Ende zu folgen im Stande waren und jedenfalls mannigfache Anregung zu einem weiteren Studium der wissenschaftlichen Nautik und ihrer Hülfsdiziplinen erhalten haben.

Summarischer Bericht über die seit dem Jahre 1882 abgehaltenen Lehrkurse für Navigationslehrer und Navigationsschulaspiranten.

Schon bald nach der Begründung der Seewarte wurde von Seiten der Navigationsschulkreise bei der Kaiserlichen Admiralität der Gedanke in Anregung gebracht, dass den Navigationslehrern und Aspiranten Gelegenheit gegeben werde an dem neuen Institute sich in den verschiedenen Zweigen der wissenschaftlichen Nautik und ihren Hülfswissenschaften, namentlich in der Instrumentenkunde, sowie in den Anwendungen der Meteorologie und des Magnetismus auf die Navigation, eine eingehende Ausbildung zu erwerben.

Eine demgemäss von der Direktion ausgearbeitete Denkschrift (wörtlich wiedergegeben in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrg. I, Nr. 1, 144), welche am 15. August 1878 der Kaiserliche Admiralität überreicht wurde, gab der Reichsregierung Veranlassung, die Sache der technischen Kommission für Seeschifffahrt vorzulegen, die in ihren Verhandlungen vom 2. Dezember 1878 sich dahin äusserte, dass die Einrichtung regelmässiger Instruktionskurse für Navigationsschullehrer an der Seewarte wünschenswerth sei, wogegen der in der Denkschrift erwähnte Vorkursus für minder Vorgebildete abgelehnt wurde.

Auf Grund des Berichtes der Kommission vom 10. Dezember 1878 richtete das Reichskanzleramt an die Kaiserliche Admiralität am 18. Februar 1879 das Ersuchen, nunmehr der Einrichtung des Kursus näher zu treten.

In Folge dessen wurde die Direktion am 26. Februar desselben Jahres aufgefordert sich darüber zu äussern, wie die von der Kommission gemachten Vorschläge auszuführen seien. In ihrem Berichte vom 11. September erklärte die Direktion, dass an eine Ausführung des Planes vor Vollendung des neuen Dienstgebäudes nicht gedacht werden könne.

In Folge dessen konnte der Lehrkursus erst am 17. April 1882 eröffnet werden, und zwar nicht als Definitivum mit besonderem Lehrpersonal, sondern in der Weise, dass geeignete Kräfte unter den Beamten des Instituts zur Verwendung gelangten. Die Funktion des Hauptlehrers wurde dem Assistenten der Abtheilung II, Herrn H. Eylert, übertragen; als zweiter Lehrer fungirte der damalige Privatdocent an der Universität Göttingen, Dr. O. Krümmel, jetzt ordentlicher Professor an der Universität Kiel; endlich ertheilte der Hülfsarbeiter Herr Sieveking während $2^1/_2$ Monat wöchentlich je zwei Stunden.

Zur Theilnahme an diesem ersten Kursus hatten sich sieben Herren gemeldet, von denen vier bereits im nautischen Lehrfach thätig gewesen. Ausserdem wurden einzelne Vorträge von 16 Hospitanten (Offiziere der Deutschen, Dänischen und Oesterreichischen Marine, Kapitänen und Steuerleuten) besucht.

Der Unterricht umfasste in diesem Kursus in 26 wöchentlichen Stunden folgende Disciplinen:

1) Algebraische Analysis.
2) Analytische Geometrie der Ebene.
3) Funktionenlehre, Grundlehre der Differential- und Integralrechnung, Differenzen- und Interpolationsrechnung.
4) Repetitionen aus der Elementarmathematik.
5) Instrumentenkunde (Sextant, Theodolit, Universalinstrument, die wichtigsten astronomischen Instrumente, die meteorologischen und einfacheren magnetischen Instrumente).
6) Deviationslehre.
7) Kritik der nautisch-astronomischen Ortsbestimmungs-Methoden. Einiges über Sonnenfinsternisse und Fixsternbedeckungen.

Digitized by Google

8) Uebungen im Beobachten und Rechnen.
9) Meteorologie.
10) Physik des Meeres.

Der Schluss des ersten Kursus fand am 14. September statt; derselbe dauerte also 5 Monate, wie dies durch Verfügung der Kaiserlichen Admiralität bestimmt war. In Folge eines Berichtes der Direktion wurde die Dauer der späteren Kurse auf 6 Monate festgesetzt.

Die späteren Kurse umfassten die Dauer folgender Zeiträume:

1883: Vom 2. April bis 27. September.
1884: » 1. » » 27. »
1885: » 8. » » 30. »
1886: » 1. » » 30. »
1887: » 1. » » 30. »
1888: » 3. » » 29. »
1889: » 1. » » 30. »
1890: » 1. » » 20. »
1891: » 1. » » 30. »

Hinsichtlich der Frequenz der einzelnen Kurse wird folgende Tabelle ein übersichtliches Bild geben:

Jahr	Navigations-Lehrer	Aspiranten	Hospitanten
1882	1	3	3
1883	1	2	1
1884	2	1	1
1885	1	1	1
1886	4	2	—
1887	1	2	1
1888	1	2	1
1889	—	4	1
1890	2	—	—
1891	1	1	1

Die Unterrichtsfächer und die Zahl der Lehrstunden in den einzelnen Kursen zeigt folgende Tabelle:

Jahr	Mathematik	Physikal., magnet. u. meteorolog. Instrumente	Deviation	Astronomie und astronom. Instrumente	Meteorologie und Hydrographie	Physik und Mechanik
1882	227	126	133	26	50	—
1883	225	187	151	32	66	40
1884	206	134	186	53	55	
1885	187	209	134	77	54	
1886	211	168	127	71	63	—
1887	194	123	117	80	53	48
1888	173	120	182	81	2	25
1889	173	120	159	130	17	28
1890	184	58	115	128	18	—
1891	133	217		135	—	39

Digitized by Google

Die folgende Tabelle zeigt endlich die Vertheilung der Unterrichtsstunden auf die einzelnen Lehrer:

Lehrer	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891
Eylert	495	574	511	536	448	443	481	507	381	—
Sieveking	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dr. Krümmel	50	66	—	—	—	—	—	—	—	—
Dr. Sprung	—	40	55	54	—	—	—	—	—	—
Dr. Neumayer	4	21	8	2	8	5	2	17	18	—
Dr. Ambronn	—	—	68	71	101	71	100	—	—	—
Dr. Stechert	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—
Dr. Brückner	—	—	—	—	63	53	—	—	—	—
Dr. Herrmann	—	—	—	—	—	48	—	—	—	—
Wislicenus	—	—	—	—	—	—	—	103	101	409
Dr. v. Hasenkamp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	161

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1891.

Dieses Kapitel wird — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XIX (1891) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XIX (1891) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichniss fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden ist.

I. Allgemeines.

1. Blitzschäden an Bord von Schiffen auf See. (I. 30).
2. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte. (I. 44).
3. Sturmwarnungs-Signale an den Deutschen Küsten. (III. 135).
4. Staubfälle im Passatgebiete des Nordatlantischen Ozeans. (VIII. 313).
5. Oelen der See. (IX. 375).
6. Abkühlung des Trinkwassers an Bord in den Tropen. (XI. 460).
7. Die gesundheitlichen Verhältnisse in Rio de Janeiro. (XI. 462).
8. Ueber die nachtheiligen Folgen nach dem Genuss von Fischen. (XII. 516).

Digitized by Google

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

9. Von Australien nach der Westküste von Nordamerika und zurück. Mit einer Routenkarte. Von L. E. Dinklage. (I. 1 u. II. 58).
10. Ueber das Einnehmen von Trinkwasser in der Sunda-Strasse. (I. 44).
11. Bericht des Kapitain F. Niejahr von der deutschen Bark „J. F. Pust“ über Häfen und Fahrten an der Küste Brasiliens. (III. 103).
12. Bericht des Kapitain O. Tack über die von ihm mit der deutschen Bark „Paul Rickmers“ im Monat Juli 1890 ausgeführte Durchsegelung der Torres-Strasse. (IV. 143).
13. Tampico und New-Orleans. (IV. 171).
14. Aus dem Reiseberichte des Kapitain J. Früdden von der deutschen Bark „Parnass“. (V. 189).
15. Paranagua und Antonina an der Küste von Brasilien. (V. 191).
16. Wind- und Strömungsverhältnisse auf dem Wege von Manta nach Puntarenas im Februar 1890. (V. 195).
17. Aus dem Reisebericht des Kapitain F. Niejahr, Führer der deutschen Bark „J. F. Pust“. (VI. 229).
18. Der Salzverschiffungsplatz beim Kap de Gata an der Südküste von Spanien. Aus dem Reisebericht des Kapitain C. F. Lindenberg, Führer der Deutschen Bark „Frieda Grampp“. (VI. 234).
19. Die Guanoplätze Punta Lobos und Pabellon de Pica in Chile. (VIII. 341).
20. Freemantle, West-Australien. (VIII. 341).
21. Port Pirie, Spencer-Golf, Süd-Australien. VIII. 341).
22. Wallaroo am Spencer-Golf, Süd-Australien. (VIII. 342).
23. Bericht des Kapitains P. Reitzenstein von dem Deutschen Vollschiffe „Freiburg“ über seine Reise von Cardiff nach Santa Rosalia, Guayamos, Raza-Insel und Pichilingue (Golf von Kalifornien) und zurück nach Hamburg. (IX. 360).
24. Bericht des Kapitain L. Müller, Führer der deutschen Bark „Christel“, über eine von ihm gemachte Reise von Newport über Buenos Aires und Barbados nach New-Orleans und zurück nach Bremerhaven. (IX. 366).
25. Shehr und Makalleh an der Südküste von Arabien. (IX. 376).
26. Ueber die Seezeichen und die Schiffsführung im Spencer-Golf, Süd-Australien. (IX. 377).
27. Rasche Segelfahrten in den höheren Breiten des Indischen Ozeans. (X. 418).
28. Reisen der deutschen Schiffe „Columbus“, Kapitain B. Sauermilch, und „Eleanor Margaret“, Kapitain J. Fischer, vom Atlantischen Ozean nach Yokohama. (XI. 433).
29. Die Roccas. (XI. 460).
30. Die Wind-, Wetter- und Strömungsverhältnisse Ende Februar und Anfang März 1889 in der Nähe der Küste von Ecuador. (XI. 461).
31. Callao. (XI. 461).
32. Bericht des Kapitain P. Duhme, Führer des deutschen Dampfers „Tai-cheong“, über die Taifune vom 17., 18. und 19., und 29. bis 30. Juli 1891. (XII. 482).
33. Aus dem Reisebericht des Kapitain Fr. Reiners, Schiff „Aeolus“. (XII. 486).
34. Aus dem Reisebericht des Kapitain G. Hasselmann, Schiff „J. W. Gildemeister“. XII. 490).
35. Fahrten im Golf von Kalifornien und an der Westküste von Mexiko. (XII. 491).

IV. Hydrographische Mittheilungen.

36. Die Strömung vor dem nördlichen Eingange der Makassar-Strasse und die Ansegelung letzterer von Norden im SW-Monsun. (III. 135).
37. Seebeben (15 Berichte). (VII. 295).
38. Versetzungen im Agulhas-Strom. (XII. 514).
39. Flaschenposten. (V. 212—216, 21 Stück).
40. Kartenskizze des Treibeises bei Neufundland für die Zeit von Mitte Februar bis zum 10. März d. J. (IV).
41. » » » » » » » » vom 11. März bis zum 5. Mai d. J. (V).
42. » » » » » » » » von Anfang Mai bis Ende Juni. (VII).

Digitized by Google

V. Meteorologische Mittheilungen.

43. Beitrag zur Kenntniss des Klimas von Korea. (I. 33).
44. Die mittlere Luftdruck-Vertheilung zwischen dem Kanal und den Kapverden im November. Von Dr. W. Köppen. (II. 79).
45. Zwei merkwürdige Nachtgewitter im Sommer 1890. Von Dr. W. Köppen. (II. 84).
46. Ueber eine merkwürdige Lichterscheinung auf dem Nordatlantischen Ozean am 6. August 1890. (II. 90).
47. Orkanartiger Sturm im Südlichen Indischen Ozean vom 9. bis 11. Mai 1888. (V. 210).
48. Taifun vom 22. August 1889 nördlich von Formosa. (VI. 254).
49. Eisverhältnisse der Danziger Bucht sowie der unteren Weichsel zwischen der Schleuse bei Neufähr und der Mündung bei Neufahrwasser. Von A. Lothes. (VII. 278).
50. Sehr tiefer Barometerstand bei Kap Horn. (VIII. 339).
51. Bemerkenswerthe Himmelserscheinungen. (XII. 513).
52. Einige Bemerkungen über das Wetter in San Pedro, Wilmington. Cal. und in Corinto. (XII. 514).

VI. Instrumenten-Prüfung.

53. Bericht über die vierzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1890—91 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VIII. 285).

VII. Magnetismus und Deviation.

54. Die Karten der magnetischen Elemente für 1890.0 und die Werthe der Säkularänderung. (X. 408).

VIII. 55—66. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1890 bis November 1891 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1890 im Heft I, die für Januar 1891 im Heft II und so fort, die Tabelle für November 1891 im Heft XII erschienen ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Herbst 1886.

67. I. Allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlantischen Ozean. (III. 125).
68. II. Anwendung der Kenntniss der Wetterlage in der Navigirung. (IV. 153).

Winter. 1886—87.

69. I. (wie oben) (VII. 290).
70. II. (wie oben) (VIII. 319).

Frühling 1887.

71. I. (wie oben) (X. 410).
72. II. (wie oben) (XI. 450 u. XII. 505).

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1891. Nebst einer Einleitung mit den Ergebnissen der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1891 und 2 Beiheften, enthaltend:

I. Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste im Januar 1891. Von Dr. E. Herrmann.
II. Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1891. Von Prof. Dr. W. J. van Bebber.

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1891.

Digitized by Google

3. **Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890.** Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrgang XIII (XV). Hamburg 1891.

4. **Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans.** Quadrat 113, No. X. Hamburg 1891.

5. **Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen.** Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft IV. Die Beobachtungen von Labrador, Jahrg. 1887; Walfischbai, Jahrg. 1889; Kamerun, April 1889 bis Juni 1890; Bismarckburg, Juni 1889 bis Mai 1890; Chi-Mul-Po (Korea), Juli 1888 bis Dezember 1889; Mohammerah, Juni bis August 1885; Buschehr, September 1885 bis März 1886.

6. **Synoptische Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans.** Erschienen bis Februar 1888.

7. **Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe.** Band V. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte. Berlin 1891.

8. **Indischer Ozean.** Ein Atlas von 35 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrsstrassen darstellend, mit einer erläuternden Einleitung und als Beilage zum Segelhandbuch für den Indischen Ozean. Hamburg 1891.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium).

Der XIV. Jahrgang 1891 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte u. s. w.

9. Nr. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1891. Herausgegeben von der Direktion.

10. Nr. 2. Ableitung des Ausdrucks für die Ablenkung einer Magnetnadel durch einen Magnet, dessen Lage im Raume eine beliebige sein kann. Von Prof. Dr. Börgen.

11. Nr. 3. Oberflächen-Temperatur und Strömungen der Ostasiatischen Gewässer. Von Dr. G. Schott.

12. Nr. 4. Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87. Von Dr. E. Herrmann.

13. Nr. 5. Werth der Messungen über Zugrichtungen und Höhen der Wolken für die meteorologische Wissenschaft. Von Prof. H. Hildebrand-Hildebrandsson.

3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte.

Von der Abhaltung dieser Sitzungen ist im laufenden Jahre aus mannigfachen Gründen ganz abgesehen worden.

Anhang I.

Bericht über die Prüfung der Positions-Laternen im Jahre 1891.

Im vergangenen Jahre wurden von den Agenturen der Seewarte an Positions-Laternen geprüft:

Hamburg	1507
Bremerhaven	805
Stettin	353
Neufahrwasser	150
	2815

Von den übrigen Stationen sind die Berichte noch nicht eingelaufen; doch dürfte die Anzahl der in Elsfleth, Emden, Flensburg, Lübeck, Rostock und Memel geprüften Laternen sicher wohl an 200 betragen, so dass im Ganzen im vergangenen Jahre von sämmtlichen Agenturen an 3000 Positions-Laternen geprüft sind.

Nach dem Bericht des Vorstehers der Hauptagentur in Hamburg, Herrn Kapitain Krause, sind von den 1507 geprüften Laternen ungefähr $^2/_3$ zwei oder drei Mal geprüft, da dieselben Fehler zeigten, die von den Klempnern erst abgeändert werden mussten. Der am häufigsten vorkommende Fehler war die unrichtige Stellung der Lampe zu der Linse. Die Linsen waren auch oft so fehlerhaft konstruirt, dass sie an manchen Stellen das Licht überhaupt nicht durchliessen und deshalb verworfen werden mussten. Ausserdem erwies

Digitized by Google

sich die Färbung namentlich bei den grünen Linsen sehr ungleich, manchmal zu dunkel, manchmal zu hell und kam es vor, dass ein Klempner ein und dieselbe grüne Laterne 5—6 Mal hinter einander mit anderen Linsen brachte, bevor eine als gut bezeichnet werden konnte. Wegen der Schwierigkeit der Fabrikation homogen gefärbter Linsen, die hier offenbar vorliegt, werden jetzt schon vielfach für die Seiten-Laternen ungefärbte Linsen verwandt, an deren Rückseite dann mit der betreffenden Farbe gefärbte und gerundete, dünne Glasscheiben gesteckt werden.

Die schlechtesten Seiten-Laternen wurden von den nach Holland und England fahrenden alten Dampfern zur Prüfung eingeliefert. Diese Schiffe hatten oftmals ganz zusammengesuchte Laternen mit Lampen, die gar nicht zu den betreffenden Laternen passten, manchmal waren auch die Dimensionen zu klein. Laternen ohne Linsen, nur mit glatten Gläsern versehen, wurden nur wenig zur Prüfung gebracht, da die gesetzliche Sichtweite nur selten und unter Anwendung einer bedeutend stärkeren Lichtquelle erreicht werden konnte.

Kapt. Krause ist der Meinung, dass es besser wäre, die Dimensionen der Top- und Seitenlaternen noch 4—5 cm grösser zu nehmen, als in der Instruktion vorgeschrieben, da bei einer genügend starken Lichtquelle leicht eine zu grosse Erwärmung der Laterne und die Gefahr eines Zerspringens der farbigen Linse eintritt.

Nach den gewonnenen Erfahrungen hat sich der Modus der Prüfung durch Vergleichung mit einer Normallaterne auf photometrischem Wege an der Hand der Instruktion im allgemeinen gut bewährt, was schon allein aus der nicht wegzuleugnenden Thatsache hervorgeht, dass, nachdem die Prüfung durch die Verordnung der Seeberufsgenossenschaft obligatorisch geworden war, ein bedeutender Umschwung zum besseren in der Fabrikation der Laternen eingetreten ist und ungenügende Laternen kaum mehr angefertigt werden, da eben der Absatz für dieselben fehlt. Alle Versuche, die von verschiedenen Seiten, auch von der Seeberufsgenossenschaft selbst, gemacht worden sind, um in den Orten, wo die Seewarte Agenturen hat, andere Organe für die Prüfung der Laternen zu gewinnen und dadurch zu beweisen, dass die Anforderungen, welche die Seewarte stellte, zu weit gehend seien, sind fehlgeschlagen.*)

Was nun die Instruktion selbst anbetrifft, so hat die Erfahrung zunächst gezeigt, dass dieselbe im ganzen den vorliegenden Bedürfnissen entspricht und nur in einzelnen Theilen einer geringen Modifikation bedurfte, worüber Folgendes zu bemerken wäre.

1. Grössenverhältnisse. Die Erfahrung hat gezeigt, dass man unter die in der Instruktion gegebenen Minimal-Grössenverhältnisse nicht hinuntergehen darf, wenn man nicht das allzeit gute und für die geforderte Sichtweite nothwendige Brennen in jedem Wetter mit möglichst gleichmässiger Intensität gefährden will.

Die Ansicht des Herrn Professor Weber (vergl. dessen Aufsatz über die Prüfung der Schiffs-Positions-Laternen, (Annalen der Hydrographie 1892, 1. Heft, pag. 6) im Falle photometrischer Prüfung von der Forderung bestimmter Minimal-Dimensionen der Laterne, wozu auch die Grösse des Brenners der Lampe gehört, abzusehen, ist praktisch nicht durchführbar. Ohne eine bestimmte Feststellung der Grössenverhältnisse würde es, abgesehen von anderen Nachtheilen, nöthig sein, mit jeder einzelnen zu prüfenden Laterne ausgedehntere Untersuchungen anzustellen, als es unter gewöhnlichen Verhältnissen möglich ist. Herr Professor Weber geräth auch hiermit einigermaassen in Widerspruch mit seinen an anderer Stelle gegebenen Ausführungen, wonach einerseits die Maasse eine gewisse Garantie für allzeit gutes Brennen geben, andererseits sogar eine gewisse Grösse für das Brennstoffbassin gefordert wird. Diese letzte Forderung kann übrigens entbehrt werden, da kaum je eine Petroleumlampe mit ungeminderter Helligkeit 16—18 Stunden brennen wird, auch wenn Brennstoff genug vorhanden ist, ausserdem aber es auf See Gebrauch ist, jede Wache die Laternen zu trimmen und auf den meisten grösseren Seeschiffen ein doppelter Satz Laternen vorhanden ist. Ein Zusatz in der Instruktion über die Grösse des Brennbassins erscheint demnach überflüssig.

Dagegen wäre es zweckmässig, die erforderliche Grösse von Rundbrennern mit anzugeben, da jetzt, namentlich auf den Dampfern, mehr als früher, statt der Flachbrenner, Rundbrenner mit Zylinder in den Laternen gebraucht werden, auch, wie Professor Weber sehr richtig bemerkt, die Flachbrenner ein röthlicheres Licht aussenden, als die mit Zylinder versehenen Rundbrenner, was namentlich für die grünen

*) Neuerdings hat die Seeberufs-Genossenschaft in Papenburg, Leer, Bremen, Tönning, Kiel und Pillau Stellen für die Prüfung von Laternen errichtet. Es muss auffallen, dass dieselbe der Thätigkeit der Seewarte auf diesem Gebiete gar keiner Erwähnung thut.

Digitized by Google

Seitenlaternen in Betracht zu ziehen wäre. Ein sogenannter 10-liniger-Brenner ist indess, wie die Erfahrungen hier und in Bremerhaven gezeigt haben, nicht für alle Fälle völlig genügend, man sollte deshalb in der Instruktion einen etwas grösseren Umfang oder Durchmesser angeben.

2. Art der Lampe, Brennmaterial. Der erste Satz dürfte, wegen der Verwendung von Rundbrennern, eine etwas andere Fassung erhalten.

3. Stellung der Lampe und des Reflektors. Im zweiten Absatz könnte der Satz über den ausgemessenen Leuchtwinkel etwas geändert werden, da bei den jetzt fast allgemein in Aufnahme kommenden guten und richtig konstruirten Linsen der gemessene Leuchtwinkel nicht wesentlich grösser zu sein braucht, als die geforderten 10 resp. 20 Strich, um wirklich ein gleichmässiges Licht über diesen Bogen zu werfen.

4. Färbung und Form des linsenartigen Glases. Ueber die Art der Färbung der Gläser der Seitenlaternen lässt sich in der Instruktion wohl kaum mehr sagen, als bereits gesagt ist, da von denjenigen Beamten, welche die Prüfung der Laternen zu besorgen haben, spektroskopische Untersuchungen im allgemeinen nicht angestellt werden können und da auch die Frage, welches das beste Grün für die Laternen wäre, mit genügender Schärfe noch nicht beantwortet ist. Es wäre vielleicht Aufgabe der physikalisch-technischen Reichsanstalt dieser Frage näher zu treten und den Fabrikanten einen bestimmten Anhalt für die Herstellung eines für die vorliegenden Zwecke am besten geeigneten grünen Glases zu geben. Der Vorschlag des Herrn Professor Weber: „Eine Vereinbarung der an der Laternenprüfung interessirten Kreise herbeizuführen, zwecks Herstellung und Anerkennung einer normalen grünen und einer normalen rothen Glassorte, durch welche die Helligkeitsbestimmungen der Seitenlichter in gemeinverständlicher Weise mit Hülfe der Normalkerze ausgedrückt werden können", dürfte schwer durchführbar sein, selbst wenn die obige Frage nach einem einheitlichen Grün gelöst wäre. Wenn man auch annehmen will, dass die Amylacetatlampe eine unveränderliche Lichteinheit gäbe, was noch durchaus nicht ganz fest steht, so wäre doch, da man für die Prüfungen in den verschiedenen Hafenplätzen nicht Leute zur Verfügung hat, die genügend mit optischen Beobachtungen vertraut sind, die gewünschte Einheit und Präzision in der Beurtheilung der zu prüfenden Laternen hierdurch noch weniger zu erzielen, als es jetzt durch Vergleichung mit einer nach allen Richtungen erprobten Normal-Laterne unter Zugrundelegung bestimmter Maasse für Laterne, Linse und Grösse des Brenners der Fall ist. Die Unsicherheit in der Beurtheilung würde durch jedesmalige direkte Zurückführung auf Normalkerzen trotz der gegeben Zahlen eher eine grössere werden, da sich die gemachten Beobachtungsfehler im Verhältniss der zur erforderlichen Helligkeit nöthigen Anzahl Normalkerzen vergrössern würde. Ein praktisches Bedürfniss für die Angabe von Helligkeitszahlen in den Attesten über die Prüfungsresultate liegt überdies gar nicht vor, da es sich nur darum handelt zu konstatiren, ob die betreffende Laterne bei guter Bedienung den gesetzlichen Anforderungen auf Sichtweite entsprechen kann oder nicht, und da ausdrücklich im Gesetz steht, dass die Sichtweite von 2 resp. 5 Seemeilen als minimale zu betrachten ist, also nur die untere Grenze zu bestimmen ist. Wohl aber kann von einer Zentralstelle aus, wo die Mittel und die nöthigen wissenschaftlichen Kräfte vorhanden sind, jede Normallaterne mit Hülfe einer Einheitslampe genau auf ihre Helligkeit bestimmt werden, ehe sie dem Gebrauch überwiesen wird.

Vorschriften für die Prüfungen der Laternen. In diesen Vorschriften könnte der Passus über die Ausmessung des Leuchtwinkels etwas geändert werden, da bei den jetzt gebräuchlichen Konstruktionen ein so grosser Leuchtwinkel nicht mehr erforderlich ist. Ob die Laterne eine gleichmässige Helligkeit über einen Bogen von 10 resp. 20 Strich besitzt, liesse sich am besten durch Drehung derselben ermitteln, während die Normal-Laterne in derselben Lage verbliebe. Sodann könnte ein Passus aufgenommen werden behufs Feststellung der Grösse des vertikalen Zerstreuungswinkels der Linsen, um sicher zu gehen, dass bei übergeneigtem Schiffe das Licht der Laterne auch noch in horizontaler Richtung mit genügender Stärke geworfen werden kann.

Die vorstehend angedeuteten Modifikationen der Instruktion sind zum grössten Theile bereits den Vorstehern der Agenturen bei etwaigen Anfragen und geforderten Aufklärungen mitgetheilt worden. Da nun die etwa wünschenswerthen Aenderungen der Instruktion durchaus nicht prinzipieller Natur sind, so erscheint es um so weniger geboten, schon jetzt eine Neubearbeitung derselben vorzuschlagen, als gemäss den Beschlüssen der Washingtoner maritimen Konferenz, worin auch der Lichterfrage eine ganz besondere Beachtung geschenkt wurde, eine neue Ausgabe der internationalen Verordnung zur Verhütung des Zusammenstosses der Schiffe in der nächsten Zeit erfolgen dürfte. Erst wenn dies geschehen, könnte man in Er-

Digitized by Google

wägung ziehen, ob und wie weit eine Aenderung der Instruktion für die Prüfung der Signal-Laternen, eventuell unter Zugrundelegung weiterer optischer Untersuchungen über Färbung der Gläser und Helligkeits-Bestimmungen der Lampen vorzunehmen sei. Für den jetzigen Zeitpunkt muss es indess, um möglichst Einheit in der Beurtheilung der Brauchbarkeit der Laternen zu erzielen, als dringend wünschenswerth bezeichnet werden, dass die Vorsteher der verschiedenen Agenturen durch mündliche Unterweisung mit dem Prüfungsmodus, wie er am Zentral-Institut geübt wird, vertraut gemacht werden.

Koldewey,
Vorsteher der Abtheilung II.

Anhang II.

Veröffentlichungen aus Abtheilung III.

1) Tägliche autographirte Wetterberichte.
2) Monatliche Uebersicht der Witterung. Jedes Jahr mit einer Einleitung, enthaltend die Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde.
   1877 mit einer Abhandlung: Wissenschaftliche Ergebnisse aus den monatlichen Uebersichten der Witterung (Köppen).
   1880 mit Abhandlung: Wissenschaftliche Ergebnisse aus den monatlichen Uebersichten von 1876 bis 1880, weitere Folge (van Bebber).
   1881 mit Abhandlung: Wissenschaftliche Ergebnisse etc., weitere Folge III (van Bebber).
   1882 mit Abhandlung: Gutachten über das Sturmwarnungswesen.
   1883 Beilage: Rationelle Methode zur Prüfung der Wetterprognosen.
3) Monatsbericht der Deutschen Seewarte, von 1886—1891. Jedes Jahr enthält eine Einleitung über die Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde.
   1887 mit Beiheft: Prüfung der Wetterprognosen nach der neuen Methode (van Bebber).
   1888 mit Beiheft: Prüfung der Wetterprognosen (van Bebber).
   1889 mit 3 Beiheften: Berichterstattung über das Sturmwarnungswesen, Prüfung der Wetterprognosen, Prüfung der Sturmwarnungen (van Bebber).
   1890 mit 3 Beiheften. Inhalt wie im vorigen Jahre (van Bebber).
   1891 mit 2 Beiheften: Prüfung der Sturmwarnungen (van Bebber), Stürmische Winde an der Deutschen Küste im Januar 1891 (Dr. Herrmann).
4) und 5) Meteorologische Jahrbücher, 1878—1890, und Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für die Lustren 1876—80 und 1881—85 und das Dezennium 1876—85.
6) Dasselbe für das Lustrum 1886—90.
7) Instruktion für die Normalbeobachtungs-Stationen der Seewarte.
8) Instruktion für die Signalstellen der Seewarte (3 Ausgaben).
9) (Beiträge für die Segelhandbücher der Nord- und Ostsee).
10) Tabelle (Summe, Mittel, Extreme etc.) für Annalen der Hydrographie etc., seit 1892 Monatsbericht für die Annalen etc.
11) Mehrere bemerkenswerthe Stürme in Annalen für Hydrographie etc. (van Bebber, Herrmann, Grossmann).
12) **Im Archiv der Seewarte:**
   1878 No. 3: Unperiodische Barometerschwankungen (Felberg).
   1879 No. 1 und 2: Studien über Winde etc. (Sprung).
   1880 No. 3: Witterungsverhältnisse zwischen Felsengebirge und Ural (Köppen).
   1881 No. 3: Atmosphärikon.
   1882 No. 4: Typische Witterungs-Erscheinungen (van Bebber).
   1885 No. 3: Studien über die Feuchtigkeit der Luft (Grossmann).
   1886 No. 2: Typische Witterungs-Erscheinungen (van Bebber).
   1890 No. 6: Windverhältnisse an den Deutschen Küsten (van Bebber)
   1890 No. 4: Wetter-Lexikon (Seemann).
   1891 No. 4: Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—1887 (Herrmann).

Digitized by Google

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1891.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. *Hr. Prof. Hartwig, Dr. Remeis-Sternwarte.

Berlin.
Reichs-Marine-Amt.
*Hydrograph. Amt des Reichs-Marine-Amts.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
*Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorolog. Instituts.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Professor Pattenhausen.
Herr Geheime Hofrath Knapp.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Berkhausen.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.
*Universitäts-Bibliothek.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Geh. Rath Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnet. Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Harzer, Direktor der Sternwarte.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.

Digitized by Google

Hamburg. Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
« « Hamburger Nachrichten.
« des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr Prof. Rümker, Direktor der Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Kiessling.
Herr C. F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur
Herr A. Timm, Schiffbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Helgoland. Kommandantur.

Jena. *Universitäts-Bibliothek.
Geographische Gesellschaft.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Universitäts-Bibliothek.
*Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
*Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Königliche Universitäts-Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. *Kaiserliches Observatorium.
Herr Admiralitätsrath Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

2. Belgien.

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal, Uccle.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

Digitized by Google

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.
Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".
Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.
Perpignan. *Observatoire Météorolog. et Magnétique.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.
Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Greenwich. *Royal Observatory.
Kew. *Observatory.
Herr G. M. Whipple, Superintendent.
Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Manchester. Owens College.
Newcastle o. T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. Italien.

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
*Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.
Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr Roosenburg, Direktor der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
Delft. *École polytechnique.
Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser.
Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Snellen, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.
Bistritz. *Gewerbe-Schule.
Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
Fiume. *Accademia di Marina.
Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.
Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.
Lemberg. *Observatorium der k. u. k. technischen Hochschule.
Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.
Pola. *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.

Digitized by Google

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*k. u. k. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*k. u. k. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*k. u. k. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.
*k. u. k. Militär-Geographisches Institut.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Staatsrath Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.
Herr Professor Dr. Pernet.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.
*Sociedad Cientifica „Antonio Alzate".

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.
Observatorio.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

San José. *Institut Physico-Géographique National.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tainbaya. *Observatorio Astronomico Nacional Mexicano.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
*Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.

Digitized by Google

Washington. Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorológico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.
*Imperial University.

19. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Brisbane. Herr Wragge, Government Meteorologist.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.
*Royal Society of New South Wales.

Wellington. Sir A. James Hector, Dr., Director of the Meteorological Department.

Hamburg, im Februar 1892.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*k. u. k. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*k. u. k. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*k. u. k. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.
*k. u. k. Militär-Geographisches Institut.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Staatsrath Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.
Herr Professor Dr. Pernet.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Belen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.
*Sociedad Cientifica „Antonio Alzate".

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.
Observatorio.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

San José. *Institut Physico-Géographique National.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tainbaya. *Observatorio Astronomico Nacional Mexicano.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
*Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.

Digitized by Google

Washington. Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorológico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.
*Imperial University.

19. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Brisbane. Herr Wragge, Government Meteorologist.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.
*Royal Society of New South Wales.

Wellington. Sir A. James Hector, Dr., Director of the Meteorological Department.

Hamburg, im Februar 1892.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1891.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1891 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Academia de Ciencias Cordoba. Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Cordoba. (Republica Argentina). Tomo X. Buenos Aires 1887.	Academia de Ciencias, Cordoba.
Mc. Adie, Alexander. Mean Temperatures and their Corrections in the United States. Washington 1891. 4°.	Chief Signal Office, Washington.
Ambronn, Dr. *L.* Zur Bestimmung der Neigung der Horizontalfäden eines Durchgangs-Instruments. (Sonderabdr. a. d. Z. f. Instr.-Kunde, März 1891.)	Herr Verfasser.
American Philosophical Society, Philadelphia. Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XXVII and XXVIII. Philadelphia 1890. 8°.	Amer. Philos. Soc., Philadelphia.
Amtlich. Besatzungsetat für die Schiffe und Fahrzeuge der Kaiserlichen Marine. Berlin 1890. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Vorschrift betreffend die Landverpflegung der Marine im Kriege. (Kriegs-Verpflegungs-Vorschrift.) Berlin 1891. 8°.	do.
—— Elenco dei Bastimenti da Guerra e Mercantili della Monarchia Austro-Ungarica. Abgeschlossen Ende Dezember 1890. Triest 1891. 8°.	do.
—— Katalog enthaltend die bei den Karten-Depots der Kaiserlichen Werften zu Kiel bezw. Wilhelmshaven vorräthigen Seekarten und nautischen Bücher etc. Berlin 1891. 8°.	do.
—— Twenty-Second Annual List of Merchant Vessels of the United States for the year ended June 30, 1890. Washington 1890. 4°.	do.
—— The British Code List for 1891. London. 8°.	do.
—— Lista dos Navios de Guerra e Mercantes da Marinha Portugueza. Referida ao 1° de Janeiro de 1891. Lisboa 1891. 8°.	do.
—— Einkommensteuer-Gesetz vom 24. Juni 1891 nebst Ausführungsanweisung vom 5. August 1891. Erster Theil. Amtliche Ausgabe. Berlin 1891. 8°.	Beilage z. Staats-Anzeiger.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen. Bijgewerkt to 1. April 1891. Rotterdam 1891. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Liste des bâtiments de la marine française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs. Arrêtée le 1. Jan. 1891. Paris 1891. 8°.	do.
—— List of Swedish Vessels 1890. Stockholm 1890. 8°.	do.
—— Lista Oficial de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Año de 1891. Madrid 1891. 8°.	do.
—— Lista delle Navi Italiane da Guerra e Mercantili. Situazioni al 31. Dicembre 1890. Roma 1891. 8°.	do.
—— Officiel Fortegnelse over Danske Krigs- og Handels-Skibe. April 1891. Kopenhagen 1891. 8°.	do.
—— Fortegnelse over Norske Orlogs- og Handelsfartoier. Marts 1890. Christiania.	do.
—— Code list of Russian Ships (Imperial and Commercial Navy). Part I. St. Petersburg. 1890. 8°.	do.
—— Dienstvorschrift für die Torpedowerkstatt zu Friedrichsort. Berlin. 1891. geb. 8°.	do.
—— Bekleidungsvorschrift für die Marine (ausschliesslich der Marine-Infanterie). Berlin 1891.	do.
—— Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, VI. Jahrgang. 1888. Hamburg 1889. 8°.	Oberschulbehörde, Hamburg.
—— Dasselbe. VIII. Jahrg. 1890. Hamburg 1891. 8°.	do.

Digitized by Google

Angström, Knut, L'intensité de la radiation des gaz sous l'influence de la décharge électrique (Sep.-Abd.). Stockholm 1891. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Annual Report of the Light House Board for the Fiscal year ending June 30, 1890. Washington 1890. 8°.	K. D. General-Konsulat, New-York.
Bau-Deputation, Hamburg. Hamburg und seine Bauten, unter Berücksichtigung der Nachbarstädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. geb. 8°.	Bau-Deputation, Hamburg.
Barkhouse, T. W., Publications of West Hendon House Observatory Nr. 1. The Structure of the Sideral Universe. Sunderland 1891.	West Hendon House Observatory, Sunderland.
Bebber, Dr. *W. J. van.* Das Sturmwarnungswesen an den deutschen Küsten (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
— Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse an der deutschen Küste (A. d. Arch. der D. S., No. 5, 1890. Hamburg 1890. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Bergholz, Dr. *Paul.* Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Bremen von 1803—1890. Jahrgang I. Bremen 1891. (2 Exempl.) 4°.	Herr Verfasser.
Boeddicker, Dr. *Otto.* Lunar radiant heat, measured at Birr Castle Observatory, during the Total Eclipse of January 28, 1888. (Sep.-Abdr.) Dublin 1891. 4°.	do.
Borne-Berneuchen, von dem. Kurze Anleitung zur Fischzucht in Teichen. Neudamm 1891. 8°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Brückner, Dr. *Ed.* Eiszeitstudien in den südöstlichen Alpen. (Sep.-Abdr.) Bern 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Bruhns, Dr. *C.* Astronomisch-Geodätische Arbeiten im Jahre 1870, 1871 u. 1872, 69 u. 67. 3 Bände. Leipzig 1871, 1873 u. 1874.	Herr Geheimrath Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1888. Part. I., II. III. Paris 1890. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
— Bulletin International. Année 1890. Paris. 4°.	do.
Bureau Veritas. General-Register der Handels-Marine aller Länder. I. Theil, Segelschiffe. II. Theil, Dampfschiffe. 1891/92. Brüssel.	Herr *v. Bippen,* Hamburg.
Buszczynski, Dr. *B.* Die Luftdruckverhältnisse von Krakau nach den stündlichen Barographen-Aufzeichnungen. (Sep.-Abdr. a. d. M. Z. 1891.) 8°.	Herr Verfasser, Krakau.
— Erfahrungen mit dem Kreil'schen Barographen. (Separat-Abdruck a. d. Z. für Instrumenten-Kunde, 1890.) 8°.	do.
— Der jährliche und tägliche Gang sowie die Extreme des Luftdruckes zu Krakau. (Sep.-Abdr.) Wien 1891.	do.
Cardheim-Gyllensköld, V. Determination d' Éléments magnétiques dans la Suède méridionale. Stockholm 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest. Jahrbücher der Königl. Ungarischen —. XVIII. Band, 1888. Budapest 1890. 4°.	Centr.-Anst. f. Meteorol. u. Erdmagnetis., Budapet.
Central-Anstalt für Meteorologie, Wien. Telegraphischer Wetterbericht d. k. k. Central-Anstalt für Meteorologie in Wien. 1890.	Centralanst. f. Meteorologie, Wien.
Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe. Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1890. [o. O. u. J.]	Centralbur. f. Meteorologie u. Hydrographie, Karlsruhe.
— Jahresbericht des — im Grossherzogthum Baden mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen für das Jahr 1890. Karlsruhe 1891. 4°.	do.
— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890. Grossherzogthum Baden. Karlsruhe 1891. 4°.	do.
Chief Signal Office, Washington. Report of Rain-Fall in Washington Territory, Oregon, California, Idaho, Nevada, Utah, Arizona, Colorado, Wyoming, Newmexico, Indian Territory and Texas for from two to forty years. Washington 1889. 4°.	Chief Signal Office, Washington.
— Annual Report of the — of the Army to the Secretary of War for the year 1890. Washington 1890. 8°.	do.

Digitized by Google

Chief Signal Office, Washington. Summary and Review of International Meteorological Observations. Jahrg. 1887. Washington. 4°.	Chief Signal Office, Wash.
Weather Bureau Washington. Special Report of Chief of the Weather Bureau to the Secretary of Agriculture. Washington 1891. 8°.	Weather Bureau, Wash.
Ciscato, Dr. *G.* La Velocità e la Direzione del Vento a Padova nel ventennio 1870—89. Roma 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Comité International des Poids et Mesures, Paris. Treizième Rapport aux Gouvernements signataires de la convention du mètre sur l'exercice de 1889. Paris 1890. 4°.	Comité International des Poids et Mesures, Paris.
—— Comptes rendus des séances de la première conférence générale des poids et mesures, réunie à Paris en 1889. Paris 1890. 4°.	do.
—— Procès Verbaux des Séances de 1889. Paris 1890. 8°.	do.
—— Procès Verbaux des Séances de 1890. Paris 1891. 8.	do.
Commission de Météorologie, Marseille. Bulletin annuel de la commission de météorologie du département des Bouches-du-Rhône. 8e et 9e années 1889, 1890. Marseille 1890/91. 4°.	Commission de Météorologie, Marseille.
Coradi, G., Zürich. Praktische Anleitung zum Gebrauch und zur gründlichen Prüfung des einfachen Polar-Planimeters. Zürich 1891.	Herr Verfasser.
Danckelman, Dr. Frh. *von.* Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. 3. Band 1890. Berlin 1890. 8°.	do.
Deutscher Nautischer Verein, Kiel. Verhandlungen des zweiundzwanzigsten Vereinstages. Berlin, 23. u. 24. Februar 1891. Kiel 1891. 8°.	Deutscher Nautischer Verein, Kiel.
—— Verhandlungen des ausserordentlichen dreiundzwanzigsten Vereinstages zu Berlin am 10. November 1891. Kiel 1891. 8°.	do.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VI. Jahrg. 2. bis 4. Quartal (März bis Nov. 1887.) Kopenhagen, Hamburg 1891. Fol.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Dreizehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1890. Hamburg 1891. 4°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XIII. Jahrg. 1890. Hamburg 1891. 4°.	do.
—— Indischer Ozean. Ein Atlas von 35 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrsstrassen darstellend. Hamburg 1891. qu. Fol.	do.
—— Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1890. Jahrg. XV. Hamburg. 8°.	do.
—— Vierteljahrs-Wetter-Rundschau. Band III. Winter 1885—86, Frühling, Sommer und Herbst 1886. Berlin 1891. 8°.	do.
—— Tabellarischer Wetterbericht der Deutschen Seewarte. Jahrgang XV. u. XVI. 1890/91. 4 Bände. Fol.	do.
—— Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Band V. Berlin 1891. 8°.	do.
Doberck, W. Ueber das Gesetz der Stürme in den ostasiatischen Gewässern. Wien 1891. 8°.	Herr Verfasser.
—— Dasselbe.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Doering, Oskar. La Variabilidad Interdiurna de la Temperatura en algunos puntos de la República Argentina y de America del sur en general. V. Variabilidad de la Temperatura en San Juan. Buenos-Aires 1890. 8°.	Herr Verfasser.
—— Dasselbe. VI. Variabilidad de la Temperatura en la Ciudad de Cordoba. Buenos-Aires 1890. 8°.	do.
—— La marcha Diurna de Algunos Elementos meteorologicos in Cordoba. (Sep.-Abdr.) Buenos-Aires 1891.	do.
Dove, Dr. *Karl.* Studien über Ostafrika I., II. (Sep.-Abdr. a. Ausland 1891.) 4°.	do.

Digitized by Google

Dove, Dr. *Karl.* Studien über Ostafrika III. Die muthmaasslichen Verbreitungsgrenzen der Malaria in Ostafrika. (Sep.-Abdr.) 4°.	Herr Verfasser.
Ebermayer, Dr. *E.* Beobachtungen über Blitzschläge und Hagelfälle in den Staatswaldungen Bayerns. Jahrgänge 1887—1890. Augsburg 1891. 4°.	do.
—— Agrar-Meteorologie. Hygienische Bedeutung der Waldluft und des Waldbodens. (Sep.Abdr. aus *Wollny*, XIII. Bd., Heft 5.) 8°.	do.
—— I. Physik des Bodens (Sep.-Abdr. aus *Wollny*, Bd. XIV.) Heidelberg. 8°.	do.
Ekholm, Nils. Étude des conditions météorologiques à l'aide de cartes synoptiques représentant la densité de l'air. Stockholm 1891. 8°	do.
Eliot, John. Hand-Book of Cyclonic Storms in the Bay of Bengal for the use of Sailors. Calcutta 1890. 8°	Meteorological Departement of the Government of India, Calcutta.
—— Cyclone Memoirs. Part II. Bay of Bengal Cyclone of August 21—28th, 1888. Calcutta 1890. 8°.	do.
—— Dasselbe. Part III. Bay of Bengal Cyclone of September 13—20th and Oktober 27—31th 1888, and Arabian Sea Cyclone of Novber. 6—9th 1888. Calcutta 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Erk, F. Die internationale Konferenz der Repräsentanten der meteorologischen Dienste aller Länder in München. (26. August bis 2. September 1891.) München 1891. kl. 8°.	do.
Eschenhagen, Dr. *M.* Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nordwestlichen Deutschland. Berlin 1890. 4°.	Kaiserliches Observatorium, Wilhelmshaven.
Estação Agronomica de Campinas, S. Paulo. Relatorio Annual de — em 1890. S. Paulo 1891. 4°.	Estação Agronomica de Campinas, S. Paulo.
Fassig, Oliver L. Bibliography of Meteorology. Part III. Winds. Washington 1891.	Signal Office, Washington.
—— Dasselbe. Part IV. Storms. Washington. 1891. 4°.	do.
Feusner, Dr. *K.* Die Konstruktion der elektrischen Normalwiderstände der Physikalisch-Technischen Reichs-Anstalt. (Sep -Abd. a. d. Z. f. Instrk. 1890.)	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Finska Vetenskap Societeten, Helsingfors. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. 49 u. 50. Heft. Helsingfors 1890/91. 8°.	Finska Vetenskap Societeten, Helsingfors.
—— Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. XXXII. 1889—90. Helsingfors 1890. 8°.	do.
—— Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus XVII. Helsingforsiae 1891. 4°.	do.
Forst-Akademie, Eberswalde. Katalog der Bibliothek derselben. [o. O. 1885]. 8°.	Forst-Akad., Eberswalde.
Fulst, Otto. Bestimmung des Flächeninhalts des Mantels eines schiefen Kegels mit elliptischer Grundfläche. Inaug.-Dissert. Göttingen 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Funch, D. H. Praktisk Skibbyggerie. Et Forsog. Første Deel. Kjøbenhavn 1833. 4°.	Herr Ingenieur *Steinhaus*, Hamburg.
Gautier, Raoul. Rapport sur le concours pour le réglage des chronomètres pendant l'année 1890. [o. O. u. J.] 8°.	Herr Verfasser.
Gelehrten-Schule des Johanneums, Hamburg. Bericht über das 362. Schuljahr 1890/91. Hamburg 1891. 4°.	Gel. Schule des Johanneums, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Greifswald. IV. Jahresbericht derselben für 1889—90. Greifswald 1891. 8°.	Geographische Gesellschaft, Greifswald.
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen derselben für 1887—88 und 1889—90. Hamburg. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Beobachtungen der Russischen Polar-Station auf Nowaja Semlja. I. Theil. Magnetische Beobachtungen, bearbeitet von K. Andrejeff. 1891.	Geographische Gesellschaft, St. Petersburg.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien, 1890. Neue Folge. XXIII. Band. Wien 1890. 8°.	Geographische Gesellschaft, Wien.
Gewerbeschule, Bistritz. XVI. Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz am Schlusse des Schuljahres 1889/90. Bistritz 1890.	Gewerbeschule, Bistritz.

Digitized by Google

Gradmessungs-Commission, Wien. Verhandlungen der oesterreichischen Gradmessungs-Commission. Protokoll über die am 4. April 1891 abgehaltene Sitzung. Wien 1891. 8°.	Gradmessungs-Commission.
Haferkorn, H. E. und *Heise, Paul.* Handy-Lists of Technical Literature. Part. II. Milwaukee, Wis. 1890. 8°.	Die Herren Verfasser.
Hagström, K. L. et *Falk, A.* Mesures de nuages faites dans les montagnes de Jemtland pendant l'été de 1887. (Sep.-Abdr.) 8°.	do.
Haid, Dr. *M.* Untersuchung der Senkung des Bodensee-Pegels zu Konstanz. (Sep.-Ad.) Karlsruhe 1891. 4°.	Centralbur. f. Meteorologie u. Hydrographie, Karlsruhe.
Halley, Edmund. Logarithmische Tabellen für Seefahrer über den Unterschied in der Breite und Abweichung auf Minuten und Zehendtheile. Stockholm, Leipzig 1764. 8°.	Herr Direktor *Rümker.*
Hamberg, H. E. La radiation des nuages supérieurs autour des minima barométriques. (Sep.-Abdr.) Stockholm 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Handbuch der gemeinnützigsten Kenntnisse von Schifffahrt und dem Seewesen, besonders zum Gebrauch für Handlungsschulen und zur Erklärung neuerer Seereisen, in alphabetischer Ordnung abgefasst. Stettin 1795. 8°.	Herr Nav.-Lehrer *Budach.* Altona.
Hann, J. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Oesterreich. (Separat-Abdruck.) Wien 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Harkness, Wm. The Solar Parallax and its related Constants including the Figure and Density of the Earth. Washington 1891. 4°.	U. S. Naval Observatory. Washington.
Hartwig, Dr. *E.* Ueber die Bamberger Sternwarte. (Sep.-Abdr.) 1887. [o. O.] 8°.	Herr Verfasser.
Haupt-Station des forstl. Versuchswesens, Strassburg. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstl. meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. Neunter Jahrg. 1890. Strassburg. 4°.	Hauptstation f. d. forstl. Versuchswesen, Strassburg.
Hayden, Everett. Hurricanes in the Bay of North-America. (Sep.-Abdr.)	Herr Verfasser.
Haynald-Observatorium, Kalocsa. Meteorologische Beobachtungen angestellt am Haynald-Observatorium zu Kalocsa in den Jahren 1886—1888. Kalocsa 1891. 8°.	Haynald-Observatorium, Kalocsa.
Hellmann, Dr. *G.* Die Regenverhältnisse vom 22. bis 24. November 1890 in Mittel- und West-Deutschland. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Helmert, F. R. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen. Berlin 1890. 4°.	Kgl. Geodätisches Institut. Berlin.
Herrmann, Dr. *E.* Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87. (Aus d. Archiv der Deutschen Seewarte 1891, No. 4.) Hamburg 1891. 4°.	Direktion der Seewarte. Hamburg.
Hildebrandsson, Dr. *H. Hildebrand.* Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. Vol. XXII. Année 1890. Upsal 1890/91. 4°.	Herr Verfasser.
Hirsch, A. Verhandlungen der vom 15. bis 21. September 1890 zu Freiburg i. B. abgehaltenen Conferenz der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung. Berlin 1891. 4°.	Kgl. Geodätisches Institut. Berlin.
Höhere Bürgerschule v. d. Lübecker Thor, Hamburg. Bericht über das Schuljahr 1890/91. Hamburg 1891. 4°.	Höhere Bürgerschule v. d. Lübecker Thor, Hamburg.
Holborn, Dr. *L.* Ueber das Härten von Stahlmagneten. (Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. 1891, April.) Berlin. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt. Charlottenburg.
Hoogewerff, J. A. Magnetic Observations at the U. S. Naval Observatory 1888 and 1889. Washington 1890. 4°.	U. S. Naval Observatory. Washington.
Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I—VIII. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch der Navigation mit besonderer Berücksichtigung von Kompass und Chronometer sowie der neuesten Methoden der astronomischen Ortsbestimmung. 3. Auflage. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	do.
—— Stündliche Wasserstände an den selbstregistrirenden Pegeln der Ostsee für das Jahr 1890. (Autogr.) Fol.	do.
—— Gezeitentafeln für das Jahr 1892. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	do.
—— Segelhandbuch für die Nordsee. I Theil, 4. Heft. Die Hoofden. Berlin 1891. 8°.	do.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Segelhandbuch für die Ostsee. 1. Abth. Meteorologie, Klimatologie und physikalische Verhältnisse des Ostseegebiets. Bearbeitet von der Seewarte. 2. Auflage. Berlin 1891. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Hydrographic Department, London. Telegraphic Determinations of Longitudes on the West Coast of Africa, being Differences of Longitude between the Observatory at the Cape of Good-Hope and Port Nolloth, Mossamedes, Benguela, St. Paul de Loanda, São Thomé and Bonny. London 1891. Fol.	Hydrographic Department, London.
—— Longitude of Broome, (Roebuck Bay), Fremantle and Albany, Western Australia. London 1891. Fol.	do.
Jahresbericht über die Wasserversorgung von Zürich und Umgebung pro 1890. Zürich 1890. 4°.	Schweiz: Departement des Innern, Bern.
Internationales Meteorologisches Comité. Internationale Meteorologische Tabellen, veröffentlicht gemäss einem Beschluss des Congresses zu Rom im Jahre 1879. Paris 1890. (2 Expl.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Kahle, Dr. *K.* Vergleichende Untersuchung technischer Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Phys.-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg.
Kaiser, Dr. *P. J.* Eenige Onderzoekingen betreffende Tijdmeters, naar anleiding van den aankoop in 1887 ten Behoeve der Nederlandsche Marine. Leiden 1887. 8°.	Herr Verfasser.
—— Theorie en Beschrijving der thans bij de Nederlandsche Marine in Gebruik zijnde zeevaartkundige Werktuige. Deel I u. II. Leiden 1880/83. 4°.	do.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Wien. Denkschriften derselben. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 56. Band. Wien 1890. 4°.	Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, Wien.
—— Dasselbe. 57. Band. Wien 1890. 4°.	do.
—— Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 98. Band. Jahrg. 1889. Abtheilung I, II$^{a.}$, II$^{b.}$ und III. Wien 1890. 8°.	do.
—— Dasselbe. 99. Band. Abth. I, II$^{a.}$, II$^{b.}$ und III. Wien 1891. 8°.	do.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher derselben. Jahrg. 1881 und 1889. Wien 1884/1890. 4°.	K. K. Centr.-Anst. f. Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
K. K. Sternwarte, Krakau. Materyjaly do Klimatografii Galicyi. Rok 1890. Kraków 1891. 8°.	K. K. Sternwarte, Krakau.
K. K. Sternwarte, Prag. Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an d. k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1890. 51. Jahrg. Prag 1891. 4.	K. K. Sternwarte, Prag.
Kais. livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät, Dorpat. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen derselben, für das Jahr 1888. Dorpat 1891. 4°.	K. livländ. gemeinn. u. ökonomische Sozietät, Dorpat.
K. K. Militär-Geographisches Institut, Wien. Mittheilungen desselben. Jahrg. I—IX. Band I—IX. 1881—89. Wien. 8°.	K. K. Militär-Geographisch. Institut, Wien.
— Dasselbe. X. Band. 1890. Wien 1891. 8°.	do.
Kaiserliches Observatorium, Wilhelmshaven. Beobachtungen aus dem Magnetischen Observatorium der Kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven während der Polar-Expedition 1882/83. (Sep.-Abdr.) Berlin. 4°.	Kaiserl. Observatorium, Wilhelmshaven.
—— Dasselbe. II. Theil. Stündliche Variationsbeobachtungen während der Jahre 1884 und 1885. Berlin 1890. 4°.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 12. Jahrgang. 1891. Berlin 1891. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Statistik der Seeschifffahrt für das Jahr 1888 bis 1. Januar 1889. Neue Folge. Band 42. Berlin 1889. 4°.	do.
—— Dasselbe für das Jahr 1889 bis 1. Januar 1890. Neue Folge. Band 49. Berlin 1890. 4°.	do.
—— Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jahre 1889. Neue Folge. Band 50. Berlin 1890. 4°.	do.
Katalog der Ausstellung des IX. deutschen Geographentages zu Wien 1891. Wien 1891. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.

Digitized by Google

Gradmessungs-Commission, Wien. Verhandlungen der oesterreichischen Gradmessungs-Commission. Protokoll über die am 4. April 1891 abgehaltene Sitzung. Wien 1891. 8°.	Gradmessungs-Commission.
Haferkorn, H. E. und *Heise, Paul.* Handy-Lists of Technical Literature. Part. II. Milwaukee, Wis. 1890. 8°.	Die Herren Verfasser.
Hagström, K. L. et *Falk, A.* Mesures de nuages faites dans les montagnes de Jemtland pendant l'été de 1887. (Sep.-Abdr.) 8°.	do.
Haid, Dr. *M.* Untersuchung der Senkung des Bodensee-Pegels zu Konstanz. (Sep.-Ad.) Karlsruhe 1891. 4°.	Centralbur.f.Meteorologie u. Hydrographie, Karlsruhe.
Halley, Edmund. Logarithmische Tabellen für Seefahrer über den Unterschied in der Breite und Abweichung auf Minuten und Zehendtheile. Stockholm, Leipzig 1764. 8°.	Herr Direktor *Rümker.*
Hamberg, H. E. La radiation des nuages supérieurs autour des minima barométriques. (Sep.-Abdr.) Stockholm 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Handbuch der gemeinnützigsten Kenntnisse von Schifffahrt und dem Seewesen, besonders zum Gebrauch für Handlungsschulen und zur Erklärung neuerer Seereisen, in alphabetischer Ordnung abgefasst. Stettin 1795. 8°.	Herr Nav.-Lehrer *Budach,* Altona.
Hann, J. Die Veränderlichkeit der Temperatur in Oesterreich. (Separat-Abdruck.) Wien 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Harkness, Wm. The Solar Parallax and its related Constants including the Figure and Density of the Earth. Washington 1891. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
Hartwig, Dr. *E.* Ueber die Bamberger Sternwarte. (Sep.-Abdr.) 1887. [o. O.] 8°.	Herr Verfasser.
Haupt-Station des forstl. Versuchswesens, Strassburg. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstl. meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. Neunter Jahrg. 1890. Strassburg. 4°.	Hauptstation f. d. forstl. Versuchswesen, Strassburg.
Hayden, Everett. Hurricanes in the Bay of North-America. (Sep.-Abdr.)	Herr Verfasser.
Haynald-Observatorium, Kalocsa. Meteorologische Beobachtungen angestellt am Haynald-Observatorium zu Kalocsa in den Jahren 1886—1888. Kalocsa 1891. 8°.	Haynald-Observatorium, Kalocsa.
Hellmann, Dr. *G.* Die Regenverhältnisse vom 22. bis 24. November 1890 in Mittel- und West-Deutschland. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Helmert, F. R. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen. Berlin 1890. 4°.	Kgl. Geodätisches Institut, Berlin.
Herrmann, Dr. *E.* Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87. (Aus d. Archiv der Deutschen Seewarte 1891, No. 4.) Hamburg 1891. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Hildebrandsson, Dr. *H. Hildebrand.* Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal. Vol. XXII. Année 1890. Upsal 1890/91. 4°.	Herr Verfasser.
Hirsch, A. Verhandlungen der vom 15. bis 21. September 1890 zu Freiburg i. B. abgehaltenen Conferenz der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung. Berlin 1891. 4°.	Kgl. Geodätisches Institut, Berlin.
Höhere Bürgerschule v. d. Lübecker Thor, Hamburg. Bericht über das Schuljahr 1890/91. Hamburg 1891. 4°.	Höhere Bürgerschule v. d. Lübecker Thor, Hamburg.
Holborn, Dr. *L.* Ueber das Härten von Stahlmagneten. (Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. 1891, April.) Berlin. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Hoogewerff, J. A. Magnetic Observations at the U. S. Naval Observatory 1888 and 1889. Washington 1890. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I—VIII. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch der Navigation mit besonderer Berücksichtigung von Kompass und Chronometer sowie der neuesten Methoden der astronomischen Ortsbestimmung. 3. Auflage. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	do.
—— Stündliche Wasserstände an den selbstregistrirenden Pegeln der Ostsee für das Jahr 1890. (Autogr.) Fol.	do.
—— Gezeitentafeln für das Jahr 1892. Berlin 1891. (2 Expl.) 8°.	do.
—— Segelhandbuch für die Nordsee. I Theil, 4. Heft. Die Hoofden. Berlin 1891. 8°.	do

Digitized by Google

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Segelhandbuch für die Ostsee. 1. Abth. Meteorologie, Klimatologie und physikalische Verhältnisse des Ostseegebiets. Bearbeitet von der Seewarte. 2. Auflage. Berlin 1891. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Hydrographic Department, London. Telegraphic Determinations of Longitudes on the West Coast of Africa, being Differences of Longitude between the Observatory at the Cape of Good-Hope and Port Nolloth, Mossamedes, Benguela, St. Paul de Loanda, São Thomé and Bonny. London 1891. Fol.	Hydrographic Department, London.
—— Longitude of Broome, (Roebuck Bay), Fremantle and Albany, Western Australia. London 1891. Fol.	do.
Jahresbericht über die Wasserversorgung von Zürich und Umgebung pro 1890. Zürich 1890. 4°.	Schweiz: Departement des Innern, Bern.
Internationales Meteorologisches Comité. Internationale Meteorologische Tabellen, veröffentlicht gemäss einem Beschluss des Congresses zu Rom im Jahre 1879. Paris 1890. (2 Expl.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Kahle, Dr. *K.* Vergleichende Untersuchung technischer Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Phys.-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg.
Kaiser, Dr. *P. J.* Eenige Onderzoekingen betreffende Tijdmeters, naar anleiding van den aankoop in 1887 ten Behoeve der Nederlandsche Marine. Leiden 1887. 8°.	Herr Verfasser.
—— Theorie en Beschrijving der thans bij de Nederlandsche Marine in Gebruik zijnde zeevaartkundige Werktuige. Deel I u. II. Leiden 1880/83. 4°.	do.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Wien. Denkschriften derselben. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 56. Band. Wien 1890. 4°.	Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, Wien.
—— Dasselbe. 57. Band. Wien 1890. 4°.	do.
—— Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 98. Band. Jahrg. 1889. Abtheilung I, II$^{a.}$, II$^{b.}$ und III. Wien 1890. 8°.	do.
—— Dasselbe. 99. Band. Abth. I, II$^{a.}$, II$^{b.}$ und III. Wien 1891. 8°.	do.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher derselben. Jahrg. 1881 und 1889. Wien 1884/1890. 4°.	K. K. Centr.-Anst. f. Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
K. K. Sternwarte, Krakau. Materyjaly do Klimatografii Galicyi. Rok 1890. Kraków 1891. 8°.	K. K. Sternwarte, Krakau.
K. K. Sternwarte, Prag. Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an d. k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1890. 51. Jahrg. Prag 1891. 4.	K. K. Sternwarte, Prag.
Kais. livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät, Dorpat. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen derselben, für das Jahr 1888. Dorpat 1891. 4°.	K. livländ. gemeinn. u. ökonomische Sozietät, Dorpat.
K. K. Militär-Geographisches Institut, Wien. Mittheilungen desselben. Jahrg. I—IX. Band I—IX. 1881—89. Wien. 8°.	K. K. Militär-Geographisch. Institut, Wien.
— Dasselbe. X. Band. 1890. Wien 1891. 8°.	do.
Kaiserliches Observatorium, Wilhelmshaven. Beobachtungen aus dem Magnetischen Observatorium der Kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven während der Polar-Expedition 1882/83. (Sep.-Abdr.) Berlin. 4°.	Kaiserl. Observatorium, Wilhelmshaven.
—— Dasselbe. II. Theil. Stündliche Variationsbeobachtungen während der Jahre 1884 und 1885. Berlin 1890. 4°.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 12. Jahrgang. 1891. Berlin 1891. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Statistik der Seeschifffahrt für das Jahr 1888 bis 1. Januar 1889. Neue Folge. Band 42. Berlin 1889. 4°.	do.
—— Dasselbe für das Jahr 1889 bis 1. Januar 1890. Neue Folge. Band 49. Berlin 1890. 4°.	do.
—— Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jahre 1889. Neue Folge. Band 50. Berlin 1890. 4°.	do.
Katalog der Ausstellung des IX. deutschen Geographentages zu Wien 1891. Wien 1891. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.

Digitized by Google

Kirchhoff, Alfred. Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen nebst angrenzenden Landestheilen. 1. Jahrgang 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Kleiber, J. On the Determination of Orbits of Meteor-Streams. (With an Abstract in English.) St. Petersburg 1891. 8°.	do.
Kgl. Akademie der Wissenschaften, Stockholm. Observations faites au Cap Thordsen (Spitzberg), par l'expédition Suédoise. Tome I. Stockholm 1891. 4°.	DeutschePolar-Kommission, Hamburg.
Kgl. Geodätisches Institut, Berlin. Das Kgl. Preussiche Geodätische Institut. Berlin 1890. 8°.	Kgl. Geodätisches Institut, Berlin.
—— Das Berliner Basisnetz 1885—1887. Berlin 1891. 4°.	do.
—— Jahresbericht des Direktors des Königl. Geodätischen Institutes für die Zeit vom April 1890—1891. Berlin 1891. 8°.	do.
K. Nederlandsch Meteor. Instituut, Utrecht. De Stroomen op de Nederlandsche Kust. (The Tides of the Dutch Coast.) Utrecht 1890. (2 Expl.) 4°.	K. Nederl. Met. Institut, Utrecht.
—— Routen voor Stoomschepen tusschen Aden en Nederlandsch Ost-Indie. Utrecht 1891.	do.
—— Route voor Stoomschepen dorch den Indischen Ocean van Aden naar Straat Sunda en terug. Utrecht 1871. lg. Fol.	do.
—— Meteorologische Warnemingen in Nederland en zijne Bezittingen. Jahrg. 1889. lg. 4°.	do.
Kon. Ned. Aard. Genootschap, Amsterdam. Tijdschrift van het Kon. Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Deel VI, VII 1, VII 2. Leiden 1889/90. 8°.	K. Ned. Aard. Genootschap, Amsterdam.
—— Dasselbe. Deel VI. Afdeeling: Meer uitgebreide artikelen. Leiden 1889. 8°.	do.
Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten derselben. Jahrg. 1890. Berlin 1890. 8°.	Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin.
Kgl. Preuss. Landes-Triangulation, Berlin. Polar-Coordinaten, Geographische Positionen und Höhen sämmtlicher von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. III. Theil: 34—36° Länge und 53° Breite bis zur Ostsee. Berlin 1876. 4°.	Kgl. Preuss. Landes-Triangulation, Berlin.
—— Dasselbe. V. Theil 32—34° Länge und 53° Breite bis zur Ostsee. Berlin 1882. 4°.	do.
—— Dasselbe. VI. Theil. Regierungsbezirk Stralsund und der westlich vom 32. Längengrad gelegene Theil vom Regierungsbez. Stettin. Berlin 1884. 4°.	do.
—— Dasselbe. XI. Theil. Regierungsbezirk Bromberg und der südlich vom 53. Breitengrad gelegene Theil des Regierungsbezirks Marienwerder. Berlin 1886. 4°.	do.
—— Atlas, enthaltend Beilagen zu dem voraufgeführten Theil III, V, VI u. XI. Fol.	do.
—— Abrisse, Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. VIII. Theil: Regier.-Bezirk Breslau. Berlin 1888. 8°.	do.
—— Dasselbe. IX. Theil. Regierungsbezirk Liegnitz. Berlin 1890. 8°.	do.
—— Atlas enthaltend Beilagen zu Theil VIII u. IX der Abrisse. Fol.	do.
Kgl. Statistisches Bureau, Berlin. Generalregister zum Gemeinde-Lexikon für das Königreich Preussen. Berlin 1888. 8°.	Königl. Statistisch. Bureau. Berlin.
—— Zeitschrift des Kgl. Statistischen Bureau. 29. Jahrg. 1889. Berlin 1889. 4°.	do.
Kgl. Technische Hochschule, Berlin. Katalog der Bibliothek derselben. Berlin 1885, nebst I. Nachtrag, Berlin 1888, und II. Nachtrag Berlin 1890. 8°.	K. Technische Hochschule, Berlin.
Krebs, W. Beiträge zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse der Tropen und Subtropen. (Sep.-Abdr.) 8°.	Herr Verfasser.
Kremser, Dr. V. Das Klima Helgolands. (Sep.-Abdr. a. d. Annalen der Hydrographie.) Berlin 1891. 8°.	do.
Kreutz, Dr. Heinrich. Untersuchungen über das System der Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II. II. Theil: Der grosse Septemberkomet 1882 II. (Fortsetz.) Kiel 1891. 4°.	Kgl. Sternwarte, **Kiel.**

Digitized by Google

Landwirthschaftliche Akademie, Moskau. Aktinometrische Beobachtungen auf dem Meteorolog. Observatorium der Petrowskischen Akademie. Moskau 1890. [In russ. Sprache.] 8°.	Landwirthschl. Akademie, Moskau.
Langley, S. P. Recherches expérimentales aérodynamiques et données d'expérience. (Sep.-Abd.) Paris 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Lindeck, Dr. *St.* Ueber eine Herstellung von Normalquecksilberwiderständen. (S.-A. a. d. Z. f. Instrk., Mai 1891.) 8°.	Phys.-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg.
Ludolph, W. Leuchtfeuer und Schallsignale der Erde 1891. Zwanzigster Jahrg. Bremen 1891. 8°.	Buchhandlung *Heinsius*, Bremen.
Maier, J. J. Bericht der meteorologischen Station des Kurvereins zu Wiesbaden für die Jahre 1887/91. Wiesbaden 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Makaroff, S. O. Ueber die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Seewasser. St. Petersburg 1891. 8°.	do.
—— Einige Prüfungen der Aräometer der Korvette „Vitjas". [In russ. Sprache.] 8°.	do.
Marriott, William. The Meteorological Record. Monthly Results of Observations made at the Stations of the Royal Meteorological Society for the year 1889. Vol. IX. London 1890.	Royal Meteorol. Society, London.
Matrikel för Navigationsskolorna i Finland. Läseåret 1890—1891. Oulussa 1891. 4°.	Frau *G. E. Mattsson*, Abo.
Matthiessen, B. Ueber die Bahn des Planeten [107] Camilla. (Inaug.-Diss.) Kiel 1886.	Herr Verfasser.
Mazelle, Eduard. Der tägliche Gang der Häufigkeit und Stärke der einzelnen Windrichtungen zu Triest. (Sep.-Abdr.) Wien 1891. 8°.	do.
—— Ueber den Luftdruck in Triest. (Sep.-Abdr.) Triest 1889. 4°.	do.
Medizinal-Inspektorat, Hamburg. Bericht desselben über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1890. [o. O. u. J.] 4°.	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
Meteorologische Central-Anstalt, Helsingfors. Observations Météorologiques faites à Helsingfors en 1890. Helsingfors 1891. 4°.	Meteorolog. Central-Anstalt, Helsingfors.
Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm. Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. 2 Serien. Bd. 14. 1886. Stockholm 1891.	Meteorolog. Central-Anstalt, Stockholm.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Wetterbericht der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt in Zürich für 1890. 4°.	Meteorologische Central-Anstalt, Zürich.
—— Meteorologische Beobachtungen an 15 Stationen der Schweiz. Jahrg. 1888. 4°.	do.
Meteorological Central Observatory, Tokio. Annual Meteorological Report for the year 1888, 1889 and 1890. Tokio. 8°.	Meteorological Central Observatory, Tokio.
—— Dasselbe. For the year 1889/90. Tokio. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Monthly Summaries and Monthly Means for the year 1889. Tokio. 8°.	do.
—— Dasselbe. 8°.	Meteorological Central Observatory, Tokio.
Meteorologische Centralstation, München. Wetterkarte und Wetterbericht derselben für jeden Tag des Jahres 1890. München. Fol.	Meteorolog. Centralstation. München.
—— Beobachtungen der Meteorol. Stationen im Königreich Bayern. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Bayern.) 12. Jahrg. 1890. München 1891. 4°.	do.
Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Wetterkarten für 1890. Stuttgart. 4°.	Meteorologische Central-Station, Stuttgart.
Meteorological Council, London. Cyclone Tracks in the South Indian Ocean from Information compiled by Dr. *Meldrum*. London 1891. lg. Fol.	Meteorological Council, London.
Meteorological Department of the Government of India, Calcutta. Report on the Meteorology of India in 1888 by *John Eliot*. Fourteenth year. Calcutta 1890. Fol.	Meteorological Department of the Government of India, Calcutta.
—— Report on the Administration of the Meteorological Department of the Government of India in 1888/89. Calcutta 1889. 4°.	do.
Meteorological Department of India, Simla. Indian Daily Weather Reports for 1890. Simla. Fol.	Meteorological Department of India, Simla.
Meteorological Office, Simla. Indian Daily Weather Report. Jahrg. 1891. Simla. Fol.	do.

Digitized by Google

Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. (Deutsches Meteorol. Jahrbuch für 1888. Preussen.) Berlin 1891. 2 Expl.	Meteorologisches Institut, Berlin.
Meteorologisches Institut, Bucarest. Analele Institutului Meteorologic al Romaniei pe anul 1888. Tomul IV. Bucaresti 1891.	Meteorologisches Institut, Bucarest.
Meteorologisches Institut, Chemnitz. Wetterbericht des Königl. Sächsischen Meteorologischen Instituts in Chemnitz für 1890. lg. 4°.	Meteorologisches Institut, Chemnitz.
Meteorologisches Institut, Christiania. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78. XX. Zoologi. Pycnogonidea ved. *G. O. Sars*. Christiania 1891. Fol.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Meteorological Office, Calcutta. Report on the Administration of the Meteorological Department of the Government of India in 1889—90. Calcutta 1890. 4°.	Meteorological Office, Calcutta.
—— Cyclone Memoirs, Part IV. Arabian Sea, an inquiry into the Nature and Course of Storms in the Arabian Sea and a Catalogue and brief history of all recorded Cyclones in that Sea from 1648 to 1889, by *W. L. Dallas*. Calcutta 1891. 8°.	do.
Meteorological Office, London. Daily Weather Report for 1890. London. 4°.	Meteorol. Office, London.
—— Quarterly Weather Report of the Meteorological Office for 1879, 1880. London 1889/91.	do.
—— The monthly Weather Report of the Meteorological Office for the year 1887. London 1891. 4°.	do.
—— Hourly Readings from the Self-Recording Instruments at the four Observatories under the Meteorological Council. 1886. London 1889. 4°.	do.
—— Hourly means of the Readings obtained from the Self-Recording Instruments at the four Observatories under the Meteorological Council 1887. London 1891. 4°.	do.
—— Meteorological Observations at Stations of the second order for the year 1887. London 1891.	do.
—— Meteorological Charts of the Portion of the Indian Ocean adjacent to Cap Guardafui and Ras Hafún. London 1891. lg. Fol.	do.
—— Daily Weather Charts for the Period of six weeks ending June 25, 1885, to illustrate the Tracks of two Cyclones in the Arabian Sea. London 1891. 4°.	do.
Meteorological Service of Canada, Ottawa. Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 31, 1887. Ottawa 1890. 8°.	Meteorological Service of Canada, Ottawa.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Mielberg, J. Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1888/89. Tiflis 1890. 8°.	Physik. Observatorium, Tiflis.
—— Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1889. Tiflis 1890. 8°.	do.
Mohn, Dr. *H.* Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1888. Christiania 1890.	Meteorologisches Institut, Christiania.
—— Dasselbe für 1889. Christiania 1891. 4°.	do.
Mylius, F. und *Foerster, F.* Ueber die Bestimmung kleiner Mengen von Alkali und die Erkennung der Neutralität des Wassers. (Sond.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Ueber die Verbindungen des Kohlenoxydplatins. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	do.
—— Ueber die Beurtheilung der Glasgefässe zu chemischem Gebrauche. Das Verhalten von Glasoberflächen zu Wasser. (Separat-Abdruck a. d. Z. für Instrk. 1891.) Berlin. 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 8. Band. Basel 1890.	Naturforschende Gesellsch., Basel.
Naturforschende Gesellschaft, Danzig. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 7. Band. Danzig 1888—91. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Danzig.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. 75. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. Emden 1891. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Emden.

Digitized by Google

Naturforscher-Gesellschaft, Kijef. Denkschriften der Kijefschen Naturforscher Gesellschaft. Band IX u. X. Kijef 1888/89. 8°.	Naturforscher-Gesellschaft, Kijef.
Naturhistor.-Medizinischer Verein, Heidelberg. Verhandlungen des Naturhistorisch-Medizinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge 4. Band. Heidelberg 1887—90. 8°.	Naturhist.-Medizinischer Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Band VI bis VIII. Kiel 1885—1890. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein f. Schlesw.-Holstein, Kiel.
Nautische Schule, Lussinpiccolo. Decimo Programma dell' I. R. Scuola Nautica di Lussinpiccolo, anno scolastico 1890/91. Goriza 1891. 8°.	Nautische Schule, Lussinpiccolo.
Neumayer, Dr. *G.* I. Pendelbeobachtungen auf Süd-Georgien. Angestellt von Dr. *Carl Schrader*, berechnet von Prof. Dr. *C. F. W. Peters.* (Separat-Abdruck a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	Deutsche Polar-Kommiss., Hamburg.
—— II. Ueber die Verbesserungen, welche an den zu erdmagnetischen Beobachtungen dienenden Instrumenten auf Grund der an deutschen Stationen von 1882/83 gewonnenen Erfahrungen auszuführen sind. Von Dr. *Max Eschenhagen.* (Sep.-Abd. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— IV. Einige Messungen von Tiefen, Tiefentemperaturen und specifischem Gewicht des Meerwassers während der Reise des Epeditions-Schiffes „Germania" nach dem Cumberland-Golfe. (Sep.-Abdr. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— Bemerkungen zur Ausrüstung der Expeditionen mit meteorologischen Instrumenten und Apparaten, bezw. Verbesserungsvorschläge darüber. (Sep.-Abdr. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— Verzeichniss der nach Herrn Missionar S. Weiz in Labrador vorkommenden Thiere. (Sep.-Abdr. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— Ausstattung und Ausrüstung der Deutschen Expeditionen nebst einigen kritischen Bemerkungen. (Sep.-Abdr. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— Einige Bemerkungen zu Kapitain Wharton's Bearbeitung der seismischen Wellen, welche den Krakatau-Ausbruch am 27. August 1883 begleiteten. Ref. von Prof. Dr. *Börgen.* (Sep.-Abdr. a. d. D. Polar-Werk.) 8°.	do.
—— Die internationale Polarforschung 1882/83. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Band I. Geschichtlicher Theil. Berlin 1891. 8°.	do.
—— Ueber die Bedeutung und Ziele erdmagnetischer Landesvermessungen. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
—— Atlas des Erdmagnetismus. (Berghaus' Physikalischer Atlas, Abth. IV.) Gotha 1891. 4°.	do.
New-York Meteorological Bureau, Ithaca, N. Y. Second Annual Report of Commissioners of the State Meteorological Bureau and Weather Service. Albany 1891. 8°.	New-York Meteorological Bureau, Ithaca, N. Y.
Nipher, Francis E. The State Weather Service. 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Nowack, Josef F. Die Wetterpflanze, deren Eigenschaften, Cultur und Pflege, mit Anleitung, wie durch dieselbe das Wetter genau 48 Stunden vorher bestimmt werden kann. Protiwin (Böhmen) 1887. 12°.	do.
Observatorio Met. Centr., Mexico. Informes y Documentos relativos a Comercio Interior y Exterior, Agricultura, Mineria é Industrias. Jahrg. 1890 u. 1. Quartal 1891. Mexico. 8°.	Observatorio Met. Centr. Mexico.
Observatoire Montsouris. Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris pour l'an 1891. Paris. 8°.	Observatoire, Montsouris.
Observatoire, Rio de Janeiro. Ébauche d'une Climatologie du Brésil, par *H. Morize.* Rio de Janeiro 1891. gr. 8°.	Observatoire, Rio de Janeiro.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique 1890. Fol.	Observat. Royal de Brux.
Observatorio Astronómico, Tacubaya. Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya para el año de 1891. Año XI. Mexico 1890. 8°.	Observat. Astronómico, Tacubaya.
—— par el año de 1892. Año XII. Mexico 1891. 8°.	do.

Digitized by Google

Observatorio Astronomico de Madrid. Resumen de las Observaciones Meteorologicas durante el año de 1888. Madrid 1891. 8°.	Observatorio Astronomico, Madrid.
Observatorio de Infante D. Luiz, Lissabon. Boletim meteorologico. Jahrgang 1889 und 1890. Lissabon. Fol.	Observat. de Infante D. Luiz, Lissabon.
—— Dasselbe. Jahrgang 1891. Fol.	do.
Observatorio de Marina de San Fernando. Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Sección 2ª. Observaciones meteorologicas año 1890. San Fernando 1891. Fol.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Observatorio Mexico. Boletin mensual de Observatorio Meteorologico Magnetico Central de Mexico. Tome I, II. Año de 1888, 1889. Mexico 1888, 1889.	Observatorio, Mexico.
Observatorium, Irkutsk. Die Beobachtungen des meteorologischen und magnetischen Observatoriums in Irkutsk im Jahre 1889. Irkutsk 1890.	Observatorium, Irkutsk.
Observatorium Vaticanum, Rom. Pubblicazioni della Specola Vaticana. Fasc I. Roma 1891. 4°.	Observat. Vatican., Rom.
Observatory, Batavia. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Vol. XII 1889. Batavia 1890. Fol.	Observatory, Batavia.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie. Elfde Jaargang 1889. Batavia 1890. 8°.	do.
Observatory, Hongkong. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1890 by *W. Doberck*. Hongkong 1891. Fol.	Observatory, Hongkong.
Observatory, Melbourne. Third Meteorological Report with Diagram of Barometric Pressure. Victoria 1858. Melbourne. [o. J.] 2 Expl. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Observatory, Sydney. Weather Chart of Australia and New-Zealand for month of November 1890 — June 1891. Sydney. 8°.	Observatory, Sydney.
—— Meteorological Observations made at the Government Observatory Sydney during the years 1867—69. (Der Band enthält gleichzeitig „Abstracts of Meteorological Observations for 1865 und 66".) Sydney. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Meteorological Observations at Sydney, New South Wales, 1870 to 1873 und 1874 to 1877. Sydney. 8°.	do.
Oficina Meteorologica Argentina, Cordoba. Anales de la —. Tomo VIII. Buenos-Aires 1890. 4°.	Oficina Meteorologica Argentina, Cordoba.
Osservatorio, Triest. Telegramma Meteorologico 1890. Triest. Fol.	Osservatorio, Triest.
Osservatorio Marittimo, Triest. Rapporto annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste per l'anno 1888. V. Vol. Trieste 1891. 4°.	Osservatorio Marittimo, Triest.
Osservatorio Astronomico di Brera, Milano. Osservazioni Meteorologiche eseguite nell' anno 1890, col riassunto composto sulle medesime da *E. Pini*. [o. O. u. J.] 4°.	Osservatorio Astronomico di Brera, Milano.
Owens College, Manchester. Report of the Manchester Museum, Owens College, from 1. Octobr. 1889 to 30. Septbr. 1890. Manchester 8°.	Owens College, Manchester.
Pernter, Dr. *J. M.* Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. (Sep.-Abdr.) Wien 1891.	Herr Verfasser.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Bulletin météorologique de l'Observatoire Physique Central 1890. Fol.	Phys. Centr.-Observatorium, St. Petersburg.
—— Annalen des —. Jahrg. 1889. St. Petersburg 1890. 4°.	do.
Physikal.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg. Die Thätigkeit der Physikal.-techn. Reichs-Anstalt bis Ende 1890. [o. O. u. J.] 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Physikalischer Verein, Frankfurt a/M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1889—90. Frankfurt a/M. 1891. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a/M.
Pihl, O. A. L. The Stellar Cluster χ Persei. Christiania 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Polytechnische Schule, Delft. Annales de l'école polytechnique de Delft. Tome V, VI, 1889, 1890. Leiden 1889/90. 4°.	Polytechnische Schule, Delft.
Poruba, J., Wien. Die Photographie im Dienste der objektiven Darstellung oder Projektionsmethode. Mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung beim geographischen Unterricht. 1891. Wien. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

Rajna, Dr. *Michele*. Sul Metodo Grafico nel Calcolo delle eclissi Solari. (Separat-Abdr.) 1891. Milano. 8°.	R. Osservat. Astronomico, Milano.
—— La Meteorologia moderna e la Formazione delle Precipitazioni. Milano 1891. 8°.	Herr Verfasser.
—— Sulle eclissi solari del 6. Giugno 1891 e del 16. Aprile 1893. (Sep.-Abdr.) Milano 1891. 8°.	do.
Real Colegio de Belen, Habana. Observaciones Magnéticas y Meteorológicas del Real Colegio de Belen de la Compañia de Jesus en la Habana. Anno 1887 u. 1888. Habana. Fol.	Real Colegio de Belen, Habana.
Realschule Weissenburg a/S. Jahresbericht über die vierkursige Kgl. Realschule in Weissenburg a S. 1890/91. Weissenburg a S. 8°.	Realschule, Weissenburg a/S.
Recknagel, Dr. *G.* Ueber Lüftung. (Sep.-Abdr.) München 1891. 8°.	Herr Verfasser.
—— Ueber Luftwiderstand. (Separat-Abdr.) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Bd. XXX. 4°.	do.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen. Abgeschlossen am 1. Januar 1891. Berlin 1891. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1891. Berlin 1891. 8°.	do.
Reichs-Gesundheits-Amt, Berlin. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. 14. Jahrgang 1890. Berlin 1890. 4°.	Reichs-Gesundheits-Amt, Berlin.
Reichs-Marine-Amt, Berlin. Marine-Rundschau. 1. Jahrg. 1890. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Reichs-Post-Amt, Berlin. Archiv für Post und Telegraphie. 18. Jahrg. 1890. Berlin 1890. 8°.	Reichs-Post-Amt, Berlin.
—— Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1890. Berlin 1891. Fol.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
—— Amtsblatt desselben für 1890. Berlin. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Bericht über die Ergebnisse der Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung während der Etatsjahre 1888—90 Berlin 1891. 4°.	Reichs-Post-Amt, Berlin.
Rohl, Lampert Hinrich. Anleitung zur Steuermannskunst, den Weg auf der See zu finden und zu berichtigen. Greifswald 1778. 8°.	Herr Nav.-Lehrer *Budach*, Altona.
Royal Alfred Observatory, Mauritius. Results of Meteorological Observations taken during the year 1889. Mauritius. Fol.	Royal Alfred Observatory, Mauritius.
—— Annual Report of the Director of the — for the year 1888. Mauritius. Fol.	do.
Royal Meteorological Society, London. Catalogue of the Library of the —. Complete to Sept. 1, 1890. London 1891. 8°.	Royal Meteorol. Society, London.
—— Quarterly Journal of the —. Vol. XVI, 1890. London 1890. 8°.	do.
Royal Observatory, Greenwich. Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the — in the year 1888.	Royal Observatory, Greenwich.
Rykatschew, M. Resultate der Magnetischen Beobachtungen am Konstantinow'schen Mess-Institut in Moskau in den Jahren 1879—1888. Petersburg 1890. 4°.	Herr Verfasser.
Schoch, Wilhelm. On the Representation of the mean yearly Temperature of a Place as a Function of its geographical Longitude and Latitude. (Translated by Frank Waldo.) Ann Arbor 1891. 8°.	Herr *Frank Waldo*, Princeton, N. J.
Schott, Dr. *Gerhard.* Oberflächen-Temperaturen und Strömungen der Ostasiatischen Gewässer. (A. d. Archiv der D. S. 1891, No. 3.) Hamburg 1890. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Schreiber, Dr. *Paul.* Anträge und Darlegungen zu den Fragen 3, 6, 8, 25, 26, 27, 30, 48, 49 des prov. Programms f. d. Verh. d. Vers d. Direkt. d. meteorol. Centralstellen der Erde in München. Chemnitz. 4°.	Herr Verfasser.
Schweizerisches Departement des Innern, Bern. Die Wildbachverbauung in der Schweiz. Erstes Heft. Bern 1890. 4°.	Schweizer. Departement des Innern, Bern.
Siemann, Carl H. Wetter-Lexikon, ein Register zu den europäischen Wetterkarten von 1876—1885. (A. d. Archiv der D. S., No. 4, 1890).	Deutsche Seewarte, Hamburg.
Senats-Kanzlei, Hamburg. Hamburgischer Staats-Kalender auf das Jahr 1891. Amtliche Ausgabe. Hamburg. [o. J.]	Senats-Kanzlei, Hamburg.
Service Central Météorologique de l'Algérie, Algier. Bulletin météorologique de l'Algérie. Jahrg. 1889/90. 8°.	Service Central Météorol. de l'Algérie, Algier.

Digitized by Google

Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution to July 1888. Washington 1890.	Smithsonian Institution, Washington.
—— Dasselbe. July 1889. Washington 1890. 8°.	do.
Sociedad Scientifica „Antonio Alzate", Mexico. Memorias de la Sociedad Scientifica „Antonio Alzate". Tomo I—III, 1887—1889. Mexico. 8°.	Soc. Scientifica „Antonio Alzate", Mexico.
Societá Meteorologica Italiana, Torino. Il. XXV. Anniversario della Societa Meteorologica Italiana. Torino 1891.	Soc. Met. Ital., Torino.
—— Annuario Meteorologico Italiano. Anno VII, 1892. Torino 1892. 8°.	do.
Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Bulletin de la Société Impériale—. Années 1888/89. Moscou 1889/90. 8°.	Société Impériale d. Natural., Moscou.
—— Dasselbe. Année 1890. Moscou 1891. 8°.	do.
Société Météorologique de France, Paris. Annuaire de la Société —. Tome 37 et 38, 1889—90. Paris.	Société Météorologique de France, Paris.
Société Vaudoise, Lausanne. Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXV. 1889/90. Lausanne 1890. 8°.	Société Vaudoise, Lausanne.
Solander, E. Konstantenbestimmung mit einem Lamont'schen Theodolith. Upsala 1891.	Herr Verfasser.
Spörer, Dr. *G.* Beobachtungen der Sonnenflecken zu Anclam. Leipzig 1874. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistisches Handbuch für den Hamburgischen Staat. Vierte Ausgabe. Hamburg 1891. 8°.	Statist. Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg.
Statistisches Bureau, Schwerin. Witterungsverhältnisse, sowie Pflanzen- und Wasserstandsbeobachtungen im Jahre 1890 in Mecklenburg-Schwerin. (Sep.-Abd.) 8°.	Statist. Bureau, Schwerin.
Steinhaus, C. F. Die Schiffbaukunst in ihrem ganzen Umfange. Erster Theil: Die Theorie der Schiffbaukunst. Hamburg 1858. 8°.	Herr Verfasser.
Symons, G. J. On the Distribution of Rain over the British Isles during the years 1871—75 und 1878—1883. London 8°.	do.
Teisserenc de Bort, L. Exposition universelle internationale de 1889, à Paris. Rapport, Classe 15: Instruments de précision. Paris 1891. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1891. London. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1893. Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Ufficio Centrale di Meteorologia e di Geodinamica, Roma. Bollettino Meteorico dell' — 1890. Roma. 4°.	Ufficio Centrale Meteorol. Rom.
Universitäts-Sternwarte, Christiania. Magnetische Beobachtungen und stündliche Temperaturbeobachtungen im Terminjahre August 1882 bis August 1883, angestellt auf der Universitäts-Sternwarte in Christiania. Christiania 1891. 4°.	Universitäts-Sternwarte, Christiania.
—— Supplement zu den Zonenbeobachtungen in Christiania, enthaltend Einzelwerthe der Uhrcorrection und des Aequatorpunktes, verschiedene Reduktionstafeln und eine Untersuchung der Grössenschätzungen. Christiania 1891. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Report of the superintendent of the — during the Fiscal year ending with June 1888. Washington 1889. 4°.	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
—— Dasselbe ending with June 1889. Washington. 4°.	do.
U. S. Geological Survey, Washington. Ninth Annual Report of the — 1887—88, by *J. W. Powell.* Washington 1889. 4°.	U. S. Geological Survey, Washington.
U. S. Naval Observatory, Washington. Observations made during the year 1885. Washington 1891. geb. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— Dasselbe. 1886. Washington 1891. 4°.	do.
U. S. Signal Service, Washington. Monthly Weather Review. Vol. XVII—XVIII. Jahrgang 1889 u. 1890. Washington. (2 Expl.) 4°.	U.S. Sig. Serv., Washington.
Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht des Vereins für das IX. u. XII. Vereinsjahr. Wien 1884 u. 1886. 8°.	Verein d. Geograph. an der Universität Wien.
—— Bericht über das XVI. Vereinsjahr. Wien 1891. 8°.	do.
Verein für Erdkunde, Berlin. Verhandlungen. Band XVII, 1890. Berlin 1890. 8°.	Verein f. Erdkunde, Berlin.
—— Zeitschrift derselben. 25. Band, 1890. Berlin 1890. 8°.	do.

Digitized by Google

Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt des Vereins. IV. Folge. 11. Heft, 1890. Darmstadt 1890. 8°.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen. 1891. Halle a S. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen. 1890. Leipzig 1891. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
—— Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins. 1. Band: Beiträge zur Geographie des festen Wassers. Leipzig 1891.	do.
Verein für Erdkunde, Metz. XIII. Jahresbericht für 1890—91. Metz 1891. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verein für naturwiss. Unterhaltung, Hamburg. Verhandlungen des Vereins 1886—1890. Hamburg 1891.	Verein für naturwiss. Unterhaltung, Hamburg.
Verein für Wetterkunde, Coburg. Jahresbericht für 1890. Coburg 8°.	Verein f. Wetterk., Coburg.
Volger, Dr. *G. H. Otto.* Ueber den Zusammenhang alles Könnens und Wissens, zugleich eine Erinnerung an Joh. Jos. Prechtl. Festrede am 30. Novbr. 1890. Berlin 1891.	Herr Verfasser.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzig's Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1890. Danzig 1891. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Wassenaer, Baron *Willem van.* De waare Wegwyzer voor de Stuurlieden en Lootzen in de Middelandsche Zee. Leyden 1745. 4°.	Herr Direktor *Rümker,*
Weber, C. L. Zur Messung der magnetischen Inklination. (Sep.-Abdr.) München 1891. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Weigelt, Dr. *Curt.* Die Abfälle der Seefischerei. Berlin 1891. 8°.	Sektion f. Küsten- u. Hochseefischerei, Berlin.
Wetterwarte der Magdeburg. Zeitung, Magdeburg. Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen derselben. Band IX, Jahrg. X, 1890. Magdeburg 1891.	Wetterwarte d. Magdeburg. Zeitung, Magdeburg.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Einige nachträgliche Bemerkungen zu dem Artikel „Ueber die Bahnen der Planetenmonde in Bezug auf die Sonne. (Sep.-Abdr. aus den Astr. Nachr.) 4°.	Herr Verfasser.
—— Einführung in die neuere konstruirende Geometrie. Zum Gebrauch für Studirende. Leipzig 1891.	do.
—— Ueber das nautische Längenproblem. (Sep.-Abdr.) Berlin 1890. 8°.	do.
Wiebe, H. F. Untersuchungen über die Temperaturkorrektion der Aneroide Vidi-Naudet'scher Konstruktion. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890.)	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Weitere Vergleichungen von Quecksilberthermometern aus verschiedenen Glasarten zwischen 0° und 100°. (Sonder-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1890.) 8°.	do.
Wiegert, Thure. Trombe de Wimmerby le 14 Juillet 1890. Stockholm 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Wild, H. Ueber den Einfluss der Aufstellung auf die Angaben der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. St. Petersburg 1891. 4°.	do.
Wislicenus, Georg. Ergebnisse der internationalen Marine-Conferenz zu Washington und ihre Bedeutung für Deutschlands Seewesen. Leipzig 1891. 8°.	do.
Zendejas, José. Tablas Psycrometricas calculadas para la Altura de Mexico. Mexico 1889. 8°.	Observatorio, Mexico.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Zhdanko. Magnetische Karte des Schwarzen- und Asow'schen Meeres mit den Isogonen für 1891,0. (Mit Text in russischer Sprache.) 8°.	do.
Ziegler, Dr. *Julius.* Pflanzenphänologische Beobachtungen zu Frankfurt a/M. (Sep.-Abdr.) Frankfurt a/M. 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Ziloff, P. Observations faites à la station magnétique de Varsovie. Varsovie 1891. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 19. Jahrgang. 1891. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Vol. IV. 1891. Roma 1891. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.

Digitized by Google

Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 12me année. Bruxelles 1891.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1891. Berlin 1891. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1891. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1891. Pola 1891. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1891. Pola 1891 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 27. Heft. — Jahrgang 1891. Halle 1891. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 19. Band, Jahrg. 1891. Pola 1891. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1891. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1891. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 22. Jahrgang. 1891. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XVII. Jahrg. 1891. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 15. année, Nice 1891. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVII. London 1891. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XV. Jahrgang 1891. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1891. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift. Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 30. Jahrg., III. Vierteljahr. 31. Jahrg., I. u. II. Vierteljahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. XVIII. Band. 1889. Stuttgart 1889. 8°.	Zeitschr. für Vermessungswesen, Stuttgart.

C. Karten.

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Adm.-Karte No. 37a. Ostsee. Lübecker Bucht. Berlin 1890.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— No. 37b. Ostsee. Wismar Bucht. Berlin 1890.	do.
—— No. 61. Nordsee. West-Küste von Schleswig-Holstein, Südlicher Theil. Sekt. II. Berlin 1890. (Vorl. Ausg.)	do.
—— No. 32. Ostsee. Eckernförder Bucht. Specialkarte der Sekt. II. Berlin 1876. Neuausgabe 1891.	do.
—— No. 33. Ostsee. Kieler Föhrde. Specialkarte der Sekt. II. Berlin 1887, berichtigt 1891.	do.
—— No. 49. Nordsee. Die Mündungen der Jade, Weser und Elbe. Sekt. III. Berlin 1878, berichtigt 1891.	do.
—— No. 64. Nordsee. Die Ostfriesischen Inseln. Sekt. IV. Berlin 1881, ber. 1891.	do.
—— No. 75. Nordsee. Die Elbe von Cuxhaven bis Glückstadt. Specialkarte der Sektion III. Berlin 1882. Neue Ausgabe 1891.	do.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.	
— Adm.-Karte Nr. 76a. Nordsee. Die Elbe von Glückstadt bis Brunshausen. Specialkarte der Sektion III. Berlin 1882. Neue Ausgabe 1891.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— No. 76b. Die Elbe von Brunshausen bis Hamburg. Specialkarte d. Sekt. III. Berlin 1882, berichtigt 1891.	do.
— No. 87. Nordsee. Die Mündungen der Jade, Weser, Elbe und Eider, berichtigt 1891. Berlin 1886.	do.
— No. 114. Nordsee. Das Seegat von Norderney. Berlin. 1890.	do.
— No. 115. Südatlantischer Ozean. S.-W.-Afrika. Walfisch-Bai. Berlin 1891.	do.
— No. 100. Stiller Ocean. Neu-Guinea, Kaiser Wilhelms-Land, Bismarck-Archipel und Salomon-Inseln. Berlin 1891.	do.
— No. 116. Stiller Ocean. Bismarck-Archipel, Neu-Pommern, Gazelle-Halbinsel, Herbertshöh. Berlin 1891.	do.
— No. 117. Afrika, Südwest-Küste, Espiègle-Bucht. Berlin 1891.	do.
— No. 99. Südlicher Stiller Ozean. Kaiser Wilhelmsland. Hatzfeld-Hafen. Berlin 1891.	do.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons's monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Monats-Bericht, herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
17. Archives des Sciences physiques et naturelles.
18. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
19. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
20. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
21. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
22. Naturwissenschaftliche Rundschau.
23. Prometheus.
24. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
25. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
26. Rivista meteorico-agraria Roma.
27. Comptes rendus.
28. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

Digitized by Google

29. The Philosophical Magazine.
30. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
31. Quarterly Weather Report. London.
32. Weekly Weather Report. London.
33. Monthly Weather Review. Washington.
34. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
35. Annuaire de la Société Météorologique de France.
36. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
37. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

38. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
39. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
40. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
41. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
42. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
43. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
44. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

45. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
46. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
47. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
48. Bollettino della Società Geographica Italiana.
49. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
50. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
51. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
52. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
53. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
54. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
55. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
56. Deutsche Kolonial-Zeitung.
57. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
58. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
59. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
60. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

61. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
62. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

63. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
64. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
65. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
66. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
67. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIV. Jahrgang 1891.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

bleitung des Ausdrucks für die Ablenkung einer Magnetnadel durch einen Magnet, dessen Lage im Raume eine beliebige sein kann.

Von

Prof. Dr. **Börgen,**

Vorstand des Kais. Marine-Observatoriums zu Wilhelmshaven.

HAMBURG, 1891.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 2.

bleitung des Ausdrucks für die Ablenkung einer Magnetnadel durch einen Magnet, dessen Lage im Raume eine beliebige sein kann.

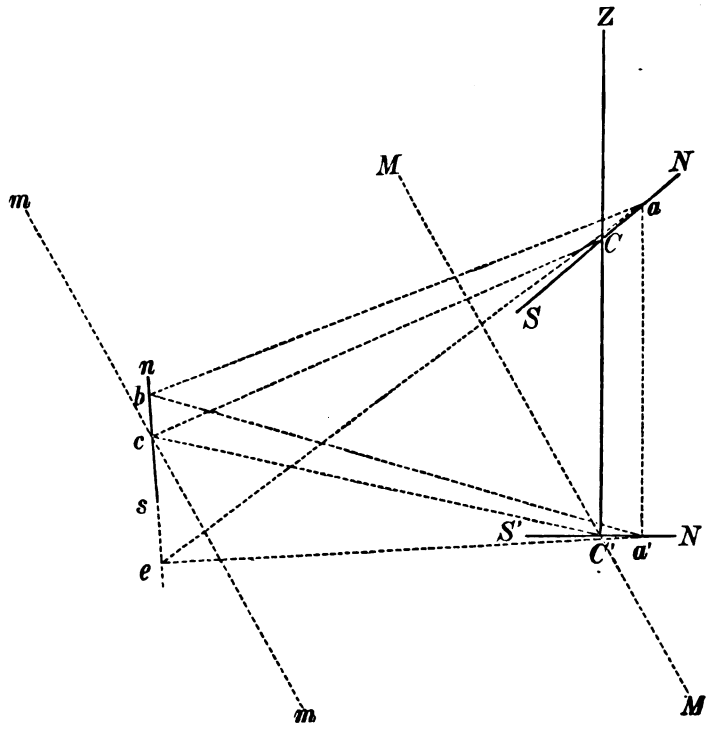
Von Prof. Dr. **Börgen,**
Vorstand des Kais. Marine-Observatoriums zu Wilhelmshaven.

Die Aufgabe, die Ablenkung einer frei beweglichen Magnetnadel durch einen festliegenden Magnet bestimmen, ist bisher nur für bestimmte Fälle gelöst worden, bei welchen gewisse, die Lage des Ablkungsmagnets beschränkende Annahmen gemacht wurden. Die allgemeine Aufgabe, bei welcher die Lage s Magnets zur Nadel eine ganz beliebige sein kann, die den Gegenstand dieser kleinen Arbeit bildet, ist sher, soviel wenigstens dem Verfasser bekannt ist, nur von Gauss und von Lamont für den speziellen ll, dass es sich um sehr kleine Ablenkungen aus relativ sehr grossen Entfernungen handelt, bei denen e höheren Glieder vernachlässigt werden können, behandelt worden. Nachdem durch F. Kohlrausch's höne Methode zur absoluten Bestimmung der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus durch bifilare ufhängung eines Magnets, welcher zugleich auf eine unifilar aufgehängte Nadel ablenkend wirkt, das bis hin allein maassgebende Prinzip, den Ablenkungsmagnet senkrecht auf eine gegebene Richtung (magneicher Meridian oder Nadel) zu stellen, verlassen war, so erschien es nicht ohne Interesse, die Aufgabe, e Ablenkung einer Nadel durch einen Magnet zu bestimmen, von allen Beschränkungen zu entkleiden d dieselbe ganz allgemein bis zu der Grenze der Entwickelung zu lösen, welche dem praktischen Bedürfss, wie es sich bisher geltend gemacht hat, entspricht. Spezielle Veranlassung, die immerhin etwas weitufige Entwickelung zu unternehmen, gaben dem Verfasser die Erwägung, dass es wünschenswerth sein nne, die Formel für das absolute Bifilar um ein Glied weiter zu führen, als Kohlrausch es gethan t, auch die in Kohlrausch's Formel vernachlässigten, allerdings sehr kleinen Glieder kennen zu lernen, n danach die Berechtigung ihres Fortfallens zu beurtheilen, und endlich am meisten der Umstand, dass i der Aufstellung des Bifilars in Wilhelmshaven die Magnetometernadel um einen gewissen Betrag höher gt als der Bifilarmagnet, wodurch es nothwendig wurde, die hieraus entspringenden Korrektionen abzuiten. Es schien nun, als ob die Entwickelung der Formel für das Bifilar in der angedeuteten Ausdehnung aum viel weniger weitläufig sein werde, als die der ganz allgemeinen Aufgabe. Dazu kam noch die weitere rwägung, dass man mit grösster Leichtigkeit von der allgemeinen Formel auf Spezialfälle übergehen kann, ährend sonst für jeden Einzelfall eine besondere Entwickelung nothwendig ist. Die Entwickelung schliesst ch sowohl in der Art ihrer Durchführung wie in der Wahl der Bezeichnung durchaus an die von Lamont n seinem „Handbuch des Erdmagnetismus" angewendete an*); sie ist bis zur siebenten negativen Potenz er Entfernung durchgeführt, eine Grenze, welche auch von Lamont innegehalten worden ist und die uch für alle vernünftigerweise in der Praxis vorkommenden Anwendungen ausreicht. Es darf daher anenommen werden, dass die hier gegebene Entwickelung jedem Bedürfnisse genügen werde. Auf ihre ichtigkeit ist alle mögliche Sorgfalt verwendet worden und ist sie so geführt worden, dass jedes einzelne lied mit Leichtigkeit auch später noch geprüft werden kann.

*) „Handbuch." III. Abschnitt. S. 21 ff.

Digitized by Google

Der Ablenkungsmagnet liege um die Grösse f oberhalb der durch die freie Nadel gelegten Horizontalebene, er sei gegen die Vertikale um den Winkel ψ geneigt und seine Projektion in der Horizontalebene bilde mit dem magnetischen Meridian den Winkel β. — Die freie Nadel werde durch den Ablenkungsmagnet um den Winkel φ aus dem magnetischen Meridian nach Osten hin abgelenkt und die Projektion der Verbindungslinie der Mittelpunkte von Magnet und Nadel bilde mit dem magnetischen Meridian den Winkel α. — Endlich sei die Länge der Verbindungslinie der Mittelpunkt von Magnet und Nadel $= e$, die ihrer Projektion also $= \sqrt{e^2-f^2}$.



Nebenstehende Figur veranschaulicht die Lage des Magnets. Es stellt MM oder mm den magnetischen Meridian, ZC' die Vertikale, NS den Ablenkungsmagnet, ns die freie Nadel und $N'S'$ die Projektion von NS in der durch die freie Nadel gelegten Horizontalebene dar, dann ist:

$$mcn = \varphi,\ mcC' = \alpha,\ MC'N' = \beta,$$
$$ZCN = \psi,$$

ferner:

$$Cc = e,\ CC' = f,\ C'c = \sqrt{e^2-f^2},$$
$$Ca = x,\ cb = x'.$$

Die Winkel α, β und φ werden in der Ebene des Horizonts von Nord über Ost, Süd und West von 0° bis 360° und ψ vom Zenith aus nach beiden Seiten von 0° bis 180° gezählt und es beziehen sich die Winkel β, φ, ψ auf das Nordende der Magnete; endlich möge noch f positiv gerechnet werden, wenn der Magnet NS sich oberhalb, negativ, wenn er sich unterhalb der Horizontalebene durch die freie Nadel befindet.

Es sei in a das magnetische Element dm, in b das Element dm' vorhanden, dann ist die Kraft, mit welcher sich beide abstossen $= \frac{dm\,.\,dm'}{(ab)^2}$, und zwar wirkt diese Kraft in der Richtung ab. Zerlegen wir sie in zwei andere Kräfte, von denen die eine in der Richtung der Nadel ns, die andere senkrecht dazu wirkt, so können wir die erste vernachlässigen, weil, bei symetrischer Vertheilung des Magnetismus in der Nadel, für symmetrisch zur Mitte gelegene Punkte die Wirkung gleich, aber entgegengesetzt, die Gesammtwirkung also $= 0$ ist. Ziehen wir ae senkrecht auf die Nadel ns, oder deren Verlängerung, so finden wir die zweite Komponente, welche zur Drehung der Nadel beiträgt, durch Multiplikation der Kraft in der Richtung ab mit $\sin abe = ae/ab$. Diese Komponente wirkt aber paralell der Richtung ae und müssen wir dieselbe noch einmal in zwei Kräfte zerlegen, welche beide senkrecht zur Nadel wirken, die eine in der Horizontal-, die andere in der Vertikalebene. Die letzte Komponente können wir vernachlässigen, weil dieselbe nicht zur Drehung der Nadel beiträgt, sondern nur bewirkt, dass die Nadel eine Neigung gegen den Horizont annimmt, welche übrigens bei einigermaassen grossem Abstande des Ablenkungsmagnets sehr klein sein wird. Die erste Komponente aber, durch welche die Nadel aus dem Meridian herausgedreht wird, wird gefunden durch Multiplikation der Kraft parallel der Richtung ae mit $\sin a'ae = a'e/ae$, sodass dieselbe wird:

$$= \frac{dm\,dm'}{(ab)^2} \cdot \frac{ae}{ab} \cdot \frac{a'e}{ae} = \frac{a'e}{(ab)^3} dm\,dm'.$$

Diese Kraft greift in b an dem Hebelarm cb an und ist daher mit cb zu multipliziren, um das Drehungsmoment zu erhalten, und wenn dies auf die ganze Nadel und den ganzen Ablenkungsmagnet ausgedehnt wird, so ergiebt sich das totale Drehungsmoment der Nadel

Digitized by Google

$$= \int\int \frac{a'e \,.\, cb}{(ab)^3} dm\, dm'$$

Dies Drehungsmoment sucht den Nordpol zurückzustossen und den Südpol anzuziehen, mithin die Nadel dem Meridian zu nähern; in demselben Sinne wirkt auch der Erdmagnetismus und zwar mit dem Moment $M' X \sin \varphi$, wenn das magnetische Moment der Nadel ns mit M' bezeichnet wird. Die Nadel befindet sich in Ruhe, wenn die Summe der auf sie wirkenden Kräfte $= 0$ ist, daher ist die Ruhegleichung:

$$M' X \sin \varphi + \int\int \frac{a'e \,.\, cb}{(ab)^3} dm\, dm' = 0.$$

Man übersieht leicht aus der Figur, dass:

$$a'e = \sqrt{e^2 - f^2} \sin(\alpha - \varphi) + x \sin\psi \sin(\beta - \varphi)$$

$$\begin{aligned}(ab)^2 &= \{\sqrt{e^2-f^2} + x \sin\psi \cos(\alpha-\beta) - x' \cos(\alpha-\varphi)\}^2 + \{x \sin\psi \sin(\alpha-\beta) - x' \sin(\alpha-\varphi\}^2 + \{f + x\cos\psi\}^2 \\ &= e^2 + x^2 + x'^2 + 2fx\cos\psi + 2\sqrt{e^2-f^2}\, x \sin\psi \cos(\alpha-\beta) - 2\sqrt{e^2-f^2}\, x' \cos(\alpha-\varphi) - 2xx' \sin\psi \cos(\beta-\varphi)\end{aligned}$$

mithin:

$$M'X\sin\varphi = -\int\int \frac{\left[\sqrt{e^2-f^2}\, x' \sin(\alpha-\varphi) + xx' \sin(\beta-\varphi)\right] dm\, dm'}{\left[e^2+x^2+x'^2+2fx\cos\psi + 2\sqrt{e^2-f^2}\, x \sin\psi\cos(\alpha-\beta) - 2\sqrt{e^2-f^2}\, x'\cos(\alpha-\varphi) - 2xx'\sin\psi\cos(\beta-\varphi)\right]^{3/2}}$$

Ohne uns hier mit der Entwickelung dieser Formel nach negativen Potenzen von e im Einzelnen zu befassen, wollen wir nur anführen, dass dieselbe durch die Bemerkung, dass der Ausdruck unter den Integralzeichen:

$$= \frac{d}{d\varphi} \cdot \left[e^2 + x^2 + x'^2 + 2fx\cos\psi + 2\sqrt{e^2-f^2}\, x \sin\psi\cos(\alpha-\beta) - 2\sqrt{e^2-f^2}\, x'\cos(\alpha-\varphi) - 2xx'\sin\psi\cos(\beta-\varphi)\right]^{-1/2}$$

ist, sehr wesentlich erleichtert wird, im Uebrigen ist die Entwickelung zwar ziemlich weitläufig, aber nicht schwierig.

Indem wir der Kürze halber $\sqrt{e^2-f^2} = a$ setzen, möge nun der vollständige Ausdruck folgen, welcher innerhalb der hier innegehaltenen Grenze der Entwickelung 81 Glieder enthält:

$$\begin{aligned}e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = {} & \sin\psi \left\{3\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\sin(\alpha-\varphi) - \sin(\beta-\varphi)\right\} \\ & + \frac{1}{e^2}\frac{M_3}{M}\sin\psi\left[\frac{3}{2}\sin(\beta-\varphi)\left\{1 - 5\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2\right\}\right. \\ & \qquad \left. - \frac{15}{2}\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\sin(\alpha-\varphi)\left\{1 - \frac{7}{3}\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2\right\}\right] \\ & + \frac{1}{e^2}\frac{M_3'}{M'}\sin\psi\left[\frac{3}{2}\sin(\beta-\varphi)\left\{1 - 5\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2\right\}\right. \\ & \qquad \left. - \frac{15}{2}\frac{a^2}{e^2}\sin(\alpha-\varphi)\left\{\cos(\alpha-\beta) + 2\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi) - 7\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^2\right\}\right] \\ & + \frac{1}{e^4}\frac{M_5}{M}\sin\psi\left[-\frac{15}{8}\sin(\beta-\varphi)\left\{1 - 14\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2 + 21\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^4\cos(\alpha-\beta)^4\right\}\right. \\ & \qquad \left. + \frac{105}{8}\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\sin(\alpha-\varphi)\left\{1 - 6\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2 + \frac{33}{5}\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^4\cos(\alpha-\beta)^4\right\}\right]\end{aligned}$$

Digitized by Google

$$+\frac{1}{e^4}\frac{M_3 M_3'}{M M'}\sin\psi\Big[-\frac{15}{4}\sin(\beta-\varphi)\Big\{1+2\sin\psi^2\cos(\beta-\varphi)^2-7\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2-7\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2$$
$$-28\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)+63\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2\cos(\alpha-\varphi)^2\Big\}$$
$$+\frac{105}{4}\frac{a^2}{e^2}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{\cos(\alpha-\beta)+2\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)+2\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)\cos(\beta-\varphi)^2$$
$$-3\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^3-9\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^2$$
$$-18\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)$$
$$+33\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^3\cos(\alpha-\varphi)^2\Big\}\Big]$$

$$+\frac{1}{e^4}\frac{M_5'}{M'}\sin\psi\Big[-\frac{15}{8}\sin(\beta-\varphi)\Big\{1-14\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2+21\frac{a^4}{e^4}\cos(\alpha-\varphi)^4\Big\}$$
$$+\frac{105}{8}\frac{a^2}{e^2}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{\cos(\alpha-\beta)+4\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)$$
$$-12\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^3\cos(\beta-\varphi)-18\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^2$$
$$+33\frac{a^4}{e^4}\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^4\Big\}\Big]$$

$$+\ldots\ldots\ldots$$

$$+\frac{f}{e}\cos\psi\,.\,3\frac{a}{e}\sin\alpha-\varphi)$$

$$-\frac{1}{e^2}\frac{M_3}{M}\frac{f}{e}\cos\psi\Big[15\sin(\beta-\varphi)\Big\{\frac{a}{e}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)+\frac{1}{2}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\Big\}$$
$$+\frac{15}{2}\frac{a}{e}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{1-7\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2-7\frac{a}{e}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\beta)$$
$$-\frac{7}{3}\frac{f^2}{e^2}\cos\psi^2\Big\}\Big]$$

$$-\frac{1}{e^2}\frac{M_3'}{M'}\frac{f}{e}\cos\psi\cdot\frac{15}{2}\frac{a}{e}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{1-7\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2\Big\}$$

$$+\frac{1}{e^4}\frac{M_5}{M}\frac{f}{e}\cos\psi\Big[\frac{105}{2}\sin(\beta-\varphi)\Big\{\frac{a}{e}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)-3\frac{a^3}{e^3}\sin\psi^4\cos(\alpha-\beta)^3+\frac{1}{2}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi$$
$$-\frac{9}{2}\frac{a^2}{e^2}\frac{f}{e}\sin\psi^3\cos\psi\cos(\alpha-\beta)^2-3\frac{a}{e}\frac{f^2}{e^2}\sin\psi^2\cos\psi^2\cos(\alpha-\beta)-\frac{3}{4}\frac{f^3}{e^3}\sin\psi\cos\psi^3\Big\}$$
$$+\frac{105}{8}\frac{a}{e}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{1-18\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2+33\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^4\cos(\alpha-\beta)^4$$
$$-18\frac{a}{e}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\beta)+66\frac{a^3}{e^3}\frac{f}{e}\sin\psi^3\cos\psi\cos(\alpha-\beta)^3$$
$$-6\frac{f^2}{e^2}\cos\psi^2+66\frac{a^2}{e^2}\frac{f^2}{e^2}\sin\psi^2\cos\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2+33\frac{a}{e}\frac{f^3}{e^3}\sin\psi\cos\psi^3\cos(\alpha-\beta)$$
$$+\frac{33}{5}\frac{f^4}{e^4}\cos\psi^4\Big\}\Big]$$

Digitized by Google

$$+\frac{1}{e^4}\frac{M_3 M_3'}{M M'}\frac{f}{e}\cos\psi\Big[\frac{105}{2}\sin(\beta-\varphi)\Big\{\frac{a}{e}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)+2\frac{a}{e}\sin\psi^2\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)$$

$$-9\frac{a^3}{e^3}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^2+\frac{1}{2}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi$$

$$-\frac{9}{2}\frac{a^2}{e^2}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\varphi)^2\Big\}$$

$$+\frac{105}{4}\frac{a}{e}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{1+2\sin\psi^2\cos(\beta-\varphi)^2-9\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2-9\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2$$

$$-36\frac{a^2}{e^2}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)+99\frac{a^4}{e^4}\sin\psi^2\cos(\alpha-\beta)^2\cos(\alpha-\varphi)^2$$

$$-9\frac{a}{e}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\beta)-18\frac{a}{e}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\varphi)\cos(\beta-\varphi)$$

$$+99\frac{a^3}{e^3}\frac{f}{e}\sin\psi\cos\psi\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha-\varphi)^2-3\frac{f^2}{e^2}\cos\psi^2$$

$$+33\frac{a^2}{e^2}\frac{f^2}{e^2}\cos\psi^2\cos(\alpha-\varphi)^2\Big\}\Big]$$

$$+\frac{1}{e^4}\frac{M_5'}{M'}\frac{f}{e}\cos\psi\cdot\frac{105}{8}\frac{a}{e}\sin(\alpha-\varphi)\Big\{1-18\frac{a^2}{e^2}\cos(\alpha-\varphi)^2-33\frac{a^4}{e^4}\cos(\alpha-\varphi)^4\Big\}$$

$$+\ldots\ldots\ldots$$

Wie man sieht, zerfällt der Ausdruck in 2 Gruppen von Gliedern, von denen die einen $\sin\psi$, die andern $\frac{f}{e}\cos\psi$ als gemeinschaftlichen Faktor enthalten. Die erste Gruppe verschwindet daher gänzlich für $\psi = 0$ oder 180°, d. h. wenn der Magnet vertikal steht, die zweite verschwindet sowohl wenn $f = 0$, als auch wenn $\psi = 90°$ ist, d. h. 1) wenn der Mittelpunkt des sonst beliebig liegenden Ablenkungsmagnets in der Horizontalebene durch die Nadel sich befindet, und 2) wenn der Magnet zwar ober- oder unterhalb dieser Horizontalebene liegt, aber derselben parallel ist.

Wenn wir nun auf spezielle Fälle übergehen wollen, so wird es zweckmässig sein, dieselben unter diese Hauptgruppen einzureihen.

I. Der Magnet ist parallel der Horizontalebene oder $\psi = 90°$.

Die zweite Gruppe von Gliedern verschwindet, weil $\cos\psi$ gemeinschaftlicher Faktor ist.

A. Der Magnet befinde sich in der Horizontalebene selbst, dann ist $f = 0$ und $e = a$.

Praktisch wichtig sind folgende spezielle Fälle.

a. Erste Gauss'sche Hauptlage. Der Ablenkungsmagnet liege östlich von der Nadel und zwar senkrecht zum magnetischen Meridian, Nordende nach Osten. Hier haben wir zu setzen:

$$\alpha = 90°, \qquad \beta = 90°, \qquad \alpha-\beta = 0° \ .$$

und es wird:

$$\frac{1}{2}e^3\frac{X}{M}tg\,\varphi = 1+\frac{1}{e^2}\Big[2\frac{M_3}{M}-3\frac{M_3'}{M'}(1-5\sin\varphi^2)\Big]$$

$$+\frac{1}{e^4}\Big[3\frac{M_5}{M}-15\frac{M_3}{M}\frac{M_3'}{M'}(1-5\sin\varphi^2)+\frac{45}{8}\frac{M_5'}{M'}(1-14\sin\varphi^2+21\sin\varphi^4)\Big]+\ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 22a.

Digitized by Google

b. Zweite Gauss'sche Hauptlage. Der Magnet liege nördlich von der Nadel und zwar senkrecht zum magnetischen Meridian, Nordende nach Westen. In diesem Falle setzen wir:

$$\alpha = 0°, \qquad \beta = 270°, \qquad \alpha - \beta = 90°$$

in die Formel ein und erhalten:

$$e^3 \frac{X}{M} tg\,\varphi = 1 - \frac{1}{e^2}\left[\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} - \frac{M_3'}{M'}\left(6 - \frac{45}{2}\sin\varphi^2\right)\right]$$
$$+ \frac{1}{e^4}\left[\frac{15}{8}\frac{M_5}{M} - \frac{15}{4}\frac{M_3 M_3'}{M M'}\left(6 - \frac{23}{4}\sin\varphi^2\right) + \frac{M_5'}{M'}\left(15 - \frac{315}{2}\sin\varphi^2 + \frac{1575}{8}\sin\varphi^4\right)\right] + \ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 22b.

c. Erste Lamont'sche Hauptlage. Der Magnet liege östlich von und senkrecht zur Nadel, Nordende nach Osten. Wir haben zu setzen:

$$\alpha - \varphi = \beta - \varphi = 90°, \qquad \alpha - \beta = 0$$

und erhalten:

$$\frac{1}{2} e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = 1 + \frac{1}{e^2}\left(2\frac{M_3}{M} - 3\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{e^4}\left(3\frac{M_5}{M} - 15\frac{M_3 M_3'}{M M'} + \frac{45}{8}\frac{M_5'}{M'}\right) + \ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 19.

d. Zweite Lamont'sche Hauptlage. Der Ablenkungsmagnet liege mit seiner Mitte in der Verlängerung der Nadel über das Nordende hinaus, senkrecht zur Nadel, Nordende nach Westen. Hier ist zu setzen:

$$\alpha - \varphi = 0°, \qquad \beta - \varphi = 270°, \qquad \alpha - \beta = 90°$$

dann wird:

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = 1 - \frac{1}{e^2}\left(\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} - 6\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{e^4}\left(\frac{15}{8}\frac{M_5}{M} - \frac{45}{2}\frac{M_3 M_3'}{M M'} + 15\frac{M_5'}{M'}\right) + \ldots$$

Von Lamont behandelt im Handbuch § 21.

e. Ist in den bisher behandelten Fällen nicht, wie vorausgesetzt wurde, α resp. $\alpha - \varphi = 90°$ oder $0°$, so möge h den Abstand der Mitte des Ablenkungsmagnets von derjenigen Linie, auf welcher er senkrecht steht (magnetischer Meridian resp. verlängerte Nadel), k den Abstand des Fusspunktes von h in der genannten Linie von der Mitte der abgelenkten Nadel bedeuten, sodass $e = \sqrt{h^2 + k^2}$, dann hat man zu setzen:

α. Erste Gauss'sche Hauptlage: $\beta = 90°$, $\sin(\alpha - \varphi) = \frac{h}{e}\cos\varphi - \frac{k}{e}\sin\varphi$,

$$\cos(\alpha - \varphi) = \frac{k}{e}\cos\varphi + \frac{h}{e}\sin\varphi, \quad \cos(\alpha - \beta) = \frac{h}{e}.$$

β. Zweite Gauss'sche Hauptlage: $\beta = 270°$, $\sin(\alpha - \varphi) = \frac{h}{e}\cos\varphi - \frac{k}{e}\sin\varphi$,

$$\cos(\alpha - \varphi) = \frac{k}{e}\cos\varphi + \frac{h}{e}\sin\varphi, \quad \cos(\alpha - \beta) = -\frac{h}{e}.$$

γ. Erste Lamont'sche Hauptlage: $\beta - \varphi = 90°$, $\sin(\alpha - \varphi) = \frac{h}{e}$, $\cos(\alpha - \varphi) = \frac{k}{e}$, $\cos(\alpha - \beta) = \frac{h}{e}$

Digitized by Google

dann wird:

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = 3\frac{h^2}{e^2} - 1$$
$$+ \frac{1}{e^2}\frac{M_3}{M}\left[\frac{3}{2} - 15\frac{h^2}{e^2} + \frac{35}{2}\frac{h^4}{e^4}\right]$$
$$+ \frac{1}{e^2}\frac{M_3'}{M'}\left[-6 + \frac{105}{2}\frac{h^2k^2}{e^4}\right]$$
$$+ \frac{1}{e^4}\frac{M_5}{M}\left[-\frac{15}{8} + \frac{315}{8}\frac{h^2}{e^2} - \frac{945}{8}\frac{h^4}{e^4} + \frac{693}{8}\frac{h^6}{e^6}\right]$$
$$+ \frac{1}{e^4}\frac{M_3 M_3'}{M M'}\left[\frac{45}{2} + \frac{105}{4}\frac{h^2}{e^2} - \frac{315}{4}\frac{h^4}{e^4} - \frac{945}{2}\frac{h^2k^2}{e^4} + \frac{3465}{4}\frac{h^4k^2}{e^6}\right]$$
$$+ \frac{1}{e^4}\frac{M_5'}{M'}\left[\frac{45}{4} + \frac{105}{8}\frac{k^2}{e^2} - \frac{315}{8}\frac{k^4}{e^4} - \frac{945}{4}\frac{h^2k^2}{e^4} + \frac{3465}{4}\frac{h^2k^4}{e^6}\right] + \ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 26c.

Diese Formel ist von grosser Wichtigkeit, weil sich aus ihr eine ausgezeichnete Methode zur Bestimmung der wichtigen Grösse $\frac{M_3}{M}$ oder, was auf dasselbe hinauskommt, des Polabstandes des Ablenkungsmagnets ergiebt. Es ist hier nicht der Ort, die Methode im einzelnen darzulegen, es sei nur angedeutet, dass dieselbe in Folgendem besteht: man ermittelt zu einem gegebenen k durch Versuche dasjenige h, bei welchem $\varphi = 0$ ist, d. h. bei welchem die Nadel auch unter dem Einflusse des ablenkenden Magnets im Meridian bleibt. Es ist einleuchtend, dass diese Stellung des Magnets, also h, direkt von dem Abstande der Pole des Magnets oder von $\frac{M_3}{M}$ abhängt und dass sie daher auch zur Bestimmung dieser Grösse dienen kann, sobald man $\frac{M_3'}{M'}$, $\frac{M_5'}{M'}$ und $\frac{M_5}{M}$ kennt. Für die ersteren beiden dieser Grössen kann man aber bestimmte Annahmen machen: $\frac{M_3'}{M'} = \frac{1}{6}\lambda^2$ und $\frac{M_5'}{M'} = \frac{1}{33}\lambda^4$ wo λ = Länge der Nadel, welche der Wahrheit so nahe kommen, dass $\frac{M_3}{M}$ durch einen Fehler derselben kaum beeinflusst wird und für $\frac{M_5}{M}$ setzt man als erste Näherung die vierte Potenz des halben Polabstandes des Magnets ein, den man nach Kohlrausch's Regel zu $\frac{5}{6}$ der Länge des Magnets annimmt und als zweite Näherung, wenn nöthig, das Quadrat des aus der ersten Rechnung sich ergebenden Werthes von $\frac{M_3}{M}$. Diese Methode zur Bestimmung von $\frac{M_3}{M}$ ist einer so hohen Schärfe fähig, wie keine der bisher angewendeten Verfahrungsweisen, da sich das h unschwer bis auf 0.01 cm messen lässt.

Näheres hierüber siehe „Annalen der Hydrographie" 1891. — Auch Nachschrift auf S. 12.

δ. Zweite Lamont'sche Hauptlage:

$$\beta - \varphi = 270°, \quad \sin(\alpha - \varphi) = \frac{h}{e}, \quad \cos(\alpha - \varphi) = \frac{k}{e}, \quad \cos(\alpha - \beta) = -\frac{h}{e}.$$

f. Kohlrausch's absolutes Bifilarmagnetometer. Erste Hauptlage. Der Bifilarmagnet bilde mit der Ost-Westlinie den kleinen Winkel γ, das Unifilar-Magnetometer befinde sich westlich vom Bifilar und das Nordende des Bifilarmagnets liege nach Osten, dann haben wir zu setzen:

$$\alpha = 90°, \qquad \beta = 90° - \gamma, \qquad \alpha - \beta = \gamma.$$

Setzen wir diese Werthe in die allgemeine Formel ein, so erhalten wir, indem wir, um den Ausdruck nicht unnöthig zu kompliziren, von den mit $\frac{1}{e^4}$ multiplizirten Gliedern nur das von $\frac{M_5}{M}$ abhängige mitnehmen:

Digitized by Google

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = 2\cos\varphi\cos\gamma + \sin\varphi\sin\gamma$$
$$+ \frac{1}{e^2}\frac{M_3}{M}\left[4\cos\varphi\cos\gamma + 6\sin\varphi\sin\gamma - \left(10\cos\varphi\cos\gamma + \frac{15}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\sin\gamma^2\right]$$
$$- \frac{1}{e^2}\frac{M_3'}{M'}\left[6\cos\varphi\cos\gamma + \frac{33}{2}\sin\varphi\sin\gamma - \left(30\cos\varphi\cos\gamma + \frac{45}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\sin\varphi^2\right]$$
$$+ \frac{1}{e^4}\frac{M_5}{M}\left[6\cos\varphi\cos\gamma + 15\sin\varphi\sin\gamma - \left(42\cos\varphi\cos\gamma + \frac{105}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\sin\gamma^2\right.$$
$$\left. + \left(\frac{189}{4}\cos\varphi\cos\gamma + \frac{315}{8}\sin\varphi\sin\gamma\right)\sin\gamma^4\right]$$

Da es sich bei φ und γ um kleine Winkel handelt, so können wir die mit $\sin\gamma^2$, $\sin\gamma^4$ und $\sin\varphi^2$ multiplizirten Glieder weglassen und die dann übrig bleibenden Glieder nach Maassgabe der numerischen Koeffizienten von $\cos\varphi\cos\gamma$ der Grösse $2\cos\varphi\cos\gamma + \sin\varphi\sin\gamma$ proportional setzen, dann wird die Endformel für diese Lage:

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = (2\cos\varphi\cos\gamma + \sin\varphi\sin\gamma)\left[1 + \frac{1}{e^2}\left(2\frac{M_3}{M} - 3\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{3}{e^4}\frac{M_5}{M}\right]$$

Bezeichnen d und σ die Polabstände, resp. für den Bifilarmagnet und die Magnetometernadel, so ist bekanntlich: $\frac{M_3}{M} = \frac{1}{4}d^2$, $\frac{M_5}{M} = \frac{1}{16}d^4$ und $\frac{M_3'}{M'} = \frac{1}{4}\sigma^2$, daher in Uebereinstimmung mit Kohlrausch:*)

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = (2\cos\varphi\cos\gamma + \sin\varphi\sin\gamma)\left(1 + \frac{1}{2}\frac{d^2}{e^2} - \frac{3}{4}\frac{\sigma^2}{e^2} + \frac{3}{16}\frac{d^4}{e^4}\right).$$

g. Kohlrausch's absolutes Bifilarmagnetometer. Zweite Hauptlage. Das Unifilarmagnetometer befindet sich südlich vom Bifilarmagnet, dessen Nordende nach Westen liegt. Dann haben wir einzusetzen:

$$\alpha = 0, \qquad \beta = 270° + \gamma, \qquad \alpha - \beta = 90° - \gamma.$$

Es wird nicht nöthig sein, die ausführliche Formel anzuführen, da es sich hier wie im vorigen Fall um kleine Winkel handelt. Wir begnügen uns daher damit die Endformel, nach Einführung der gleichen Vereinfachungen wie vorher, wiederzugeben. Dieselbe lautet:*)

$$e^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = (\cos\varphi\cos\gamma - 2\sin\varphi\sin\gamma)\left[1 - \frac{1}{e^2}\left(\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} - 6\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{e^4}\frac{15}{8}\frac{M_5}{M}\right]$$
$$= (\cos\varphi\cos\gamma - 2\sin\varphi\sin\gamma)\left(1 - \frac{3}{8}\frac{d^2}{e^2} + \frac{3}{2}\frac{\sigma^2}{e^2} + \frac{15}{128}\frac{d^4}{e^4}\right)$$

Vergl. wegen **f.** und **g.** Kohlrausch in Wiedemann's Annalen, Band XVII, 1882, S. 737 ff.

B. Der Magnet liege um die Grösse f oberhalb oder unterhalb der durch die abgelenkte Nadel gelegten Horizontalebene, dann ist $e = \sqrt{a^2 + f^2}$.

Man kann den Einfluss von f auf die Ablenkung auf zweierlei Weise in Rechnung ziehen, je nachdem man die Entfernung e der beiden Magnete, oder ihre Projektion a in der Horizontalebene in der Formel behalten will. Da die Grösse a direkt durch Messung bekannt ist, während e nur durch Rechnung zu erhalten ist und überdies bei veränderlichem f sich mit diesem ändert, während a konstant bleibt, so empfiehlt es sich, so lange f viel $< a$ ist, was bei Ablenkungen mit horizontal liegendem Magnet immer

*) Es ist jedoch zu beachten, dass Kohlrausch (Wiedemann's Annalen, Bd. XVII, 1882, S. 761 f.) unser e und γ, resp. mit a und α bezeichnet. — Setzt man mit Kohlrausch die Poldistanz der Magnetometernadel $\sigma = \frac{5}{6}\lambda$ (λ = Länge der Nadel), so wird sehr nahe $\frac{3}{4}\sigma^2 = \frac{1}{2}\lambda^2$ (nicht $\frac{1}{3}\lambda^2$ wie a. a. O. S. 771 und 772 steht) und $\frac{3}{2}\sigma^2 = \lambda^2$.

Digitized by Google

der Fall sein wird, a in der Formel zu behalten und die Glieder, welche mit Potenzen von $\frac{f}{a}$ multiplizirt sind, als Korrektionsglieder den oben unter I. A. für die speziellen Fälle angeführten Formeln hinzuzufügen.

Gehen wir zunächst auf die allgemeine Formel zurück, so haben wir überall e durch $a\left(1+\frac{f^2}{a^2}\right)^{1/2}$ zu ersetzen. Wir haben daher zunächst links $a^3\frac{X}{M}\sin\varphi$ zu setzen und den ganzen Ausdruck rechts mit

$$\left(1+\frac{f^2}{a^2}\right)^{-3/2} = 1-\frac{3}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{15}{8}\frac{f^4}{a^4}-\frac{35}{16}\frac{f^6}{a^6}\cdots$$

zu multipliziren. Da nun ausserdem:

$$\frac{a^2}{e^2} = 1-\frac{f^2}{a^2}+\frac{f^4}{a^4}-\frac{f^6}{a^6}\cdots, \quad \frac{a^4}{e^4} = 1-2\frac{f^2}{a^2}+3\frac{f^4}{a^4}-4\frac{f^6}{a^6}\cdots, \quad \frac{a^6}{e^6} = 1-3\frac{f^2}{a^2}+6\frac{f^4}{a^4}-10\frac{f^6}{a^6}\cdots$$

ist, so ergeben sich für die Entwickelung der von f abhängigen Korrektionsglieder folgende Regeln:

1) Für die von $\frac{M_3}{M}$ u. s. w. unabhängigen Glieder:

das von $\frac{a^2}{e^2}$ unabhängige Glied ist zu multipliziren mit $1-\frac{3}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{15}{8}\frac{f^4}{a^4}-\frac{35}{16}\frac{f^6}{a^6}\cdots$

das $\frac{a^2}{e^2}$ enthaltende Glied mit $1-\frac{5}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{35}{8}\frac{f^4}{a^4}-\frac{105}{16}\frac{f^6}{a^6}\cdots$

2) Für die mit $\frac{1}{e^2}$ multiplizirten Glieder:

die von $\frac{a^2}{e^2}$ unabhängigen Glieder sind mit $1-\frac{5}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{35}{8}\frac{f^4}{a^4}\cdots$

die $\frac{a^2}{e^2}$ enthaltenden Glieder sind mit .... $1-\frac{7}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{63}{8}\frac{f^4}{a^4}\cdots$

die $\frac{a^4}{e^4}$ enthaltenden Glieder sind mit .... $1-\frac{9}{2}\frac{f^2}{a^2}+\frac{99}{8}\frac{f^4}{a^4}\cdots$ zu multipliziren.

3) Für die mit $\frac{1}{e^4}$ multiplizirten Glieder:

die von $\frac{a^2}{e^2}$ unabhängigen Glieder sind mit $1-\frac{7}{2}\frac{f^2}{a^2}\cdots$

die $\frac{a^2}{e^2}$ enthaltenden Glieder sind mit .... $1-\frac{9}{2}\frac{f^2}{a^2}\cdots$

die $\frac{a^4}{e^4}$ enthaltenden Glieder sind mit .... $1-\frac{11}{2}\frac{f^2}{a^2}\cdots$

die $\frac{a^6}{e^6}$ enthaltenden Glieder sind mit .... $1-\frac{13}{2}\frac{f^2}{a^2}\cdots$ zu multipliziren.

Mit Hülfe dieser Regeln kann man die, aus dem Umstande, dass f von 0 verschieden ist, entspringenden Ergänzungsglieder der unter I. A. gegebenen Formeln ohne weiteres hinschreiben, wenn man sich vorher die Formel für den gegebenen Spezialfall unter Beibehaltung von $\frac{a^2}{e^2}$, $\frac{a^4}{e^4}$ und $\frac{a^6}{e^6}$ abgeleitet hat.

Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass die aus f entspringenden Korrektionen sehr viel einfacher und auch schärfer gefunden werden, wenn man e anstatt a in der Formel behält, denn man hat alsdann nur rechts die geschlossenen Ausdrücke:

$$\frac{a^2}{e^2} = 1-\frac{f^2}{e^2}, \quad \frac{a^4}{e^4} = 1-2\frac{f^2}{e^2}+\frac{f^4}{e^4}, \quad \frac{a^6}{e^6} = 1-3\frac{f^2}{e^2}+3\frac{f^4}{e^4}-\frac{f^6}{e^6}$$

einzusetzen. Verfasser dieses hat aber aus den oben angedeuteten Gründen geglaubt, sich dem von Lamont angewendeten ersten Verfahren anschliessen zu sollen.

Von speziellen Fällen wollen wir die folgenden behandeln, welche alle Ablenkungsarten umfassen, die zur absoluten Bestimmung der erdmagnetischen Horizontal-Intensität angewendet worden sind.

Digitized by Google

a. Erste Lamont'sche Hauptlage. In dem unter I. A. c. angeführten Ausdruck für $\frac{1}{2} a^3 \frac{X}{M} \sin q$ treten rechts folgende Zusatzglieder hinzu:

$$-\left(3\frac{f^2}{a^2}-\frac{45}{8}\frac{f^4}{a^4}+\frac{35}{4}\frac{f^6}{a^6}\cdots\right)$$
$$-\frac{1}{a^2}\left[\left(15\frac{f^2}{a^2}-\frac{105}{2}\frac{f^4}{a^4}\cdots\right)\frac{M_3}{M}-\left(\frac{45}{4}\frac{f^2}{a^2}-\frac{105}{4}\frac{f^4}{a^4}\cdots\right)\frac{M_3'}{M'}\right]$$
$$-\frac{1}{a^4}\left(42\frac{f^2}{a^2}\frac{M_5}{M}-105\frac{f^2}{a^2}\frac{M_3}{M}\frac{M_3'}{M'}+\frac{105}{4}\frac{f^2}{a^2}\frac{M_5'}{M'}\right).$$

Siehe Lamont: Handbuch § 26 f.

b. Zweite Lamont'sche Hauptlage. Zu dem unter I. A. d. gegebenen Ausdruck für $a^3 \frac{X}{M} \sin q$ treten rechts folgende Zusatzglieder hinzu:

$$-\left(\frac{3}{2}\frac{f^2}{a^2}-\frac{15}{8}\frac{f^4}{a^4}+\frac{35}{16}\frac{f^6}{a^6}\cdots\right)$$
$$+\frac{1}{a^2}\left[\left(\frac{15}{4}\frac{f^2}{a^2}-\frac{105}{16}\frac{f^4}{a^4}\cdots\right)\frac{M_3}{M}-\left(\frac{45}{2}\frac{f^2}{a^2}-\frac{105}{2}\frac{f^4}{a^4}\cdots\right)\frac{M_3'}{M}\right]$$
$$-\frac{1}{a^4}\left[\frac{105}{16}\frac{f^2}{a^2}\frac{M_5}{M}-105\frac{f^2}{a^2}\frac{M_3}{M}\frac{M_3'}{M'}+105\frac{f^2}{a^2}\frac{M_5'}{M'}\right]$$

Siehe „Annalen der Hydrographie" 1885, S. 146.

c. Absolutes Bifilarmagnetometer. Erste Hauptlage. Zu dem unter I. A. f. gegebenen Ausdruck für $a^3 \frac{X}{M} \sin\varphi$ treten rechts folgende Zusatzglieder hinzu:

$$-\left(6\cos\varphi\cos\gamma+\frac{3}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}+\left(\frac{45}{4}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{15}{8}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^4}{a^4}$$
$$-\left(\frac{35}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{35}{16}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^6}{a^6}\cdots$$
$$-\frac{1}{a^2}\frac{M_3}{M}\left[\left(30\cos\varphi\cos\gamma+\frac{45}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}-\left(105\cos\varphi\cos\gamma+\frac{105}{2}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^4}{a^4}\right.$$
$$\left.-\left\{\left(\frac{105}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{105}{4}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}-\left(\frac{315}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{945}{16}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^4}{a^4}\right\}\sin\gamma^2\right]$$
$$+\frac{1}{a^2}\frac{M_3'}{M'}\left[\left(\frac{45}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{225}{4}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}-\left(\frac{105}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{1995}{16}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^4}{a^4}\right.$$
$$\left.-\left\{\left(\frac{315}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{315}{4}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}-\left(\frac{945}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{2835}{16}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^4}{a^4}\right\}\sin\varphi^2\right]$$
$$-\frac{1}{a^4}\frac{M_5}{M}\left[\left(84\cos\varphi\cos\gamma+105\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}-\left(\frac{567}{4}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{2205}{4}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}\sin\gamma^2\right.$$
$$\left.+\left(\frac{693}{2}\cos\varphi\cos\gamma+\frac{3465}{16}\sin\varphi\sin\gamma\right)\frac{f^2}{a^2}\sin\gamma^4\right]$$

Da man bei der praktischen Anwendung der Kohlrausch'schen Methode immer dafür sorgen wird, dass f so klein wie möglich ist, so genügt es, die beiden ersten Glieder zu berücksichtigen und es wird daher, wenn wir wieder wie unter I. A. f. die Faktoren von $\frac{f^2}{a^2}$ und $\frac{f^4}{a^4}$ nach Maassgabe der numerischen Koeffizienten von $\cos\varphi\cos\gamma$ der Grösse $2\cos\varphi\cos\gamma+\sin\varphi\sin\gamma$ proportional setzen, der ganze Ausdruck für diese Lage:

$$a^3\frac{X}{M}\sin\varphi=\left(2\cos\varphi\cos\gamma+\sin\varphi\sin\gamma\right)\left[1+\frac{1}{a^2}\left(2\frac{M_3}{M}-3\frac{M_3'}{M'}\right)+\frac{3}{a^4}\frac{M_5}{M}-3\frac{f^2}{a^2}+\frac{45}{8}\frac{f^4}{a^4}\right]$$

Digitized by Google

d. Absolutes Bifilarmagnetometer. Zweite Hauptlage. Wie oben begnügen wir uns für diese Lage mit Anführung der Schlussformel:

$$a^3 \frac{X}{M} \sin\varphi = \left(\cos\varphi \cos\gamma - 2\sin\varphi \sin\gamma\right)\left[1 - \frac{1}{a^2}\left(\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} - 6\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{a^4}\frac{15}{8}\frac{M_5}{M} - \frac{3}{2}\frac{f^2}{a^2} + \frac{15}{8}\frac{f^4}{a^4}\right]$$

e. Für die beiden Gauss'schen Hauptlagen brauchen wir besondere Formeln hier nicht anzusetzen, weil sich dieselben aus den Formeln für das absolute Bifilar, welches ja im Grunde eine Verallgemeinerung des Gauss'schen Verfahrens darstellt, sofort ergeben, wenn man $\gamma = 0$ setzt.

f. Der Magnet liege mit seiner Mitte vertikal ober- oder unterhalb der Mitte der abgelenkten Nadel und seine Projektion in der Horizontalebene bilde mit der Richtung der Nadel den Winkel χ, dann haben wir zu setzen:

$$\alpha = 0, \qquad \beta - \varphi = 360° - \chi, \qquad \alpha - \beta = \chi - \varphi$$

ferner ist in diesem Falle $a = 0$, also $f = e$. Wir erhalten:

$$e^3 \frac{X}{M}\frac{\sin\varphi}{\sin\chi} = 1 - \frac{1}{e^2}\left(\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} + \frac{3}{2}\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{e^4}\left[\frac{15}{8}\frac{M_5}{M} + \frac{15}{4}(1 + 2\cos\chi^2)\frac{M_3 M_3'}{M M'} + \frac{15}{8}\frac{M_5'}{M'}\right] + \ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 26 a.

II. Der Magnet sei vertikal, also $\psi = 0°$.

In diesem Falle verschwindet die erste Gruppe von Gliedern, weil $\sin\psi$ gemeinschaftlicher Faktor ist.

Es ist nur ein Fall, bei dem diese Stellung des Magnets zur Anwendung gekommen ist, nämlich bei dem Lamont-Lloyd'schen Verfahren, die Variationen der Vertikal-Intensität durch Induktion in weichen Eisenstäben zu messen. Wir haben in diesem Falle zu setzen:

$$\alpha - \varphi = 90°, \qquad \beta - \varphi = 0, \qquad \alpha - \beta = 90°$$

und erhalten:

$$\frac{e^5}{3f\sqrt{e^2 - f^2}}\frac{X}{M}\sin\varphi = 1 - \frac{1}{e^2}\left[\left(\frac{5}{2} - \frac{35}{6}\frac{f^2}{e^2}\right)\frac{M_3}{M} + \frac{5}{2}\frac{M_3'}{M'}\right] + \frac{1}{e^4}\left[\left(\frac{35}{8} - \frac{105}{4}\frac{f^2}{e^2} + \frac{231}{8}\frac{f^4}{e^4}\right)\frac{M_5}{M} + \left(\frac{35}{4} - \frac{105}{4}\frac{f^2}{e^2}\right)\frac{M_3 M_3'}{M M'} + \frac{35}{8}\frac{M_5'}{M'}\right] + \ldots$$

Siehe Lamont: Handbuch § 26 b.

III. Der Magnet liege wie in I. in der Horizontalebene, seine Neigung gegen die Vertikale sei aber beliebig.

Weil $f = 0$ ist, so verschwindet wieder die zweite Gruppe von Gliedern.

Von speziellen Fällen seien hier die beiden folgenden aufgeführt, welche von Lamont im „Handbuch" unter § 26, d. und e. behandelt werden.

a. Die Projektion des Magnets in der Horizontalebene entspreche der ersten Lamont'schen Hauptlage, derselbe sei aber gegen die Vertikale um den Winkel ψ geneigt, dann haben wir wie in I. A. c. zu setzen:

$$\alpha - \varphi = 90°, \qquad \beta - \varphi = 90°, \qquad \alpha - \beta = 0°$$

und erhalten:

$$\frac{1}{2}e^3 \frac{X}{M}\frac{\sin\varphi}{\sin\psi} = 1 + \frac{1}{e^2}\left[\frac{M_3}{M}(5\sin\psi^2 - 3) - 3\frac{M_3'}{M'}\right] + \frac{1}{e^4}\left[\frac{M_5}{M}\left(\frac{189}{8}\sin\psi^4 - \frac{105}{4}\sin\psi^2 + \frac{45}{8}\right) - \frac{M_3 M_3'}{M M'}\left(\frac{105}{4}\sin\psi^2 - \frac{45}{4}\right) + \frac{45}{8}\frac{M_5'}{M'}\right] + \ldots$$

Digitized by Google

b. Die Projektion des Magnets in der Horizontalebene entspreche der zweiten Lamont'schen Hauptlage, und sei derselbe gegen die Vertikale um den Winkel ψ geneigt, dann haben wir wie in I. A. d. zu setzen:

$$\alpha - \varphi = 0°, \qquad \beta - \varphi = 270°, \qquad \alpha - \beta = 90°$$

und es wird:

$$e^3 \frac{X}{M} \frac{\sin\varphi}{\sin\psi} = 1 - \frac{1}{e^2}\left(\frac{3}{2}\frac{M_3}{M} - 6\frac{M_3'}{M'}\right) + \frac{1}{e^4}\left(\frac{15}{8}\frac{M_5}{M} - \frac{45}{2}\frac{M_3}{M}\frac{M_3'}{M'} + 15\frac{M_5'}{M'}\right) + \ldots$$

Gehen wir auf den allgemeinen Ausdruck zurück, so sehen wir, dass in dem vorliegenden Falle für $\psi = 0$ die Ablenkung der Nadel $\varphi = 0$ wird, d. h. dass ein vertikal stehender Magnet, dessen Mitte sich in der Horizontalebene durch die Nadel befindet, keine Ablenkung der Nadel hervorbringt und zwar gilt dies für jedes beliebige Azimut ($= \alpha$). Dies Resultat konnte *a priori* erwartet werden, da die Wirkung der Nord- und Südenden des Magnets, da dieselben sich in gleicher Entfernung von den Polen der Nadel befinden, einander gleich, aber entgegengesetzt sein muss.

Nachschrift.

Seitdem das Obige geschrieben wurde (Juli 1890), sind im Observatorium zu Wilhelmshaven bezüglich der auf S. 7 erwähnten Methode zur Bestimmung der Poldistanz eines Magnets Versuche ausgeführt worden, welche die günstigen Erwartungen, denen dort Ausdruck gegeben wurde, vollauf bestätigt haben. Nach einer Reihe von Versuchen, die aus dem Grunde unbefriedigend ausfielen, weil nicht gleich erkannt wurde, dass auch eine kleine Abweichung der magnetischen von der geometrischen Axe des Stabes schon einen bedeutenden Einfluss auf die Bestimmung von h ausübt, wurden die Beobachtungen so angeordnet, dass dieser Einfluss eliminirt wird und nun Resultate erzielt, die nichts zu wünschen übrig lassen. Ende Oktober und Anfang November 1890 wurden 6 Bestimmungen der Poldistanz eines magnetischen Hohlzylinders von 16 cm Länge, 1.5 cm äusserem und 1.2 cm innerem Durchmesser gemacht mit folgendem Ergebniss: Poldistanz d = 12.848, 12.912, 12.896, 12.860, 12.866 und 12.826 cm. Der w. F. des Mittels 12.868 ist $\pm$0.008 cm und der w. F. einer Beobachtung $\pm$0.020 cm.

Zugleich bietet diese Methode ein Mittel, die Lage der magnetischen zur geometrischen Axe des Stabes mit einem hohen Grade von Genauigkeit zu bestimmen. In dem vorliegenden Falle ist der Winkel, welchen beide Axen mit einander bilden, nur etwa 0° 11.′4 und doch ist der Unterschied in dem beobachteten h, je nachdem die Axe so liegt, dass der freundliche Pol des Magnetstabes der Nadel näher oder ferner liegt als die geometrische Axe, = 0.165 cm, eine Grösse, welche weit die Grenze der Genauigkeit überschreitet, mit welcher h bestimmt werden kann und die nach dem oben gefundenen w. F. einer Bestimmung von d in diesem Falle auf $\pm$0.004 cm angenommen werden kann.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIV. Jahrgang 1891.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Oberflächen-Temperaturen u. Strömungen der Ostasiatischen Gewässer.

Von

Dr. **Gerhard Schott.**

Mit 14 Karten und 8 Figuren auf 7 Tafeln.

HAMBURG, 1891.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Vorwort.

Eine Untersuchung der Oberflächen-Temperaturen und Strömungen in dem westlichen Theil des nördlichen Stillen Ozeans wird wohl in Fachkreisen einiges Interesse finden, da der Kuro-shiwo noch nicht in ähnlicher Weise wie sein atlantisches Gegenstück, der Golfstrom, ozeanographisch und im Zusammenhang mit den umgebenden Meerestheilen eingehend behandelt worden ist, obschon gerade hier von vornherein eigenartige Komplikationen sich erwarten liessen, nicht nur wegen der Konfiguration der ostasiatischen Küsten, sondern besonders wegen des bis weit nach Norden hinauf sehr typisch ausgebildeten Windwechsels.

Der Verfasser vorliegender Arbeit will aber durchaus nicht den Anspruch machen, hiermit eine erschöpfende Monographie des Stromes geliefert zu haben, denn dazu müssten noch, abgesehen von anderen Punkten, auch die Verhältnisse bis zur nordamerikanischen Westküste hin berücksichtigt sein, was aus inneren und äusseren Gründen sich verbot.

Die Isothermen der Meeresoberfläche, die für die ostasiatischen Gewässer zum ersten Male zu genauer Darstellung gelangen, erscheinen in der folgenden Untersuchung wesentlich als Mittel zum Zweck, nämlich zu dem der Feststellung der Wasserzirkulationen in diesen Gebieten; es sind deshalb rein meteorologisch-klimatische Fragen vorläufig ganz unberücksichtigt geblieben. Dass zum Haupteintheilungsprinzip die Monate des Jahres gewählt wurden und nicht einzelne geographisch abgerundete Theile des Gebietes, ist in dem engen Zusammenhang, welcher das ganze behandelte Gebiet umfasst, begründet, auch mit Rücksicht auf die praktische Verwendung in der Schifffahrt geschehen. Die Natur der Beispiele brachte es nothwendig mit sich, dass unter den einzelnen Monaten auch Beispiele aus anstossenden Monaten genommen sind und die Darstellung auf andere Monate manchmal weit übergreift. Eine auf geographische Theile basirte Uebersicht findet sich am Schluss.

Digitized by Google

No. 3.

Oberflächen-Temperaturen und Strömungen der Ostasiatischen Gewässer.

Von Dr. **Gerhard Schott.**

Die Abgrenzung des Meeresgebietes, dessen Oberflächen-Temperaturen und Strömungen im Folgenden behandelt sind, wurde so vorgenommen, dass dasselbe, wie aus den Karten zu ersehen ist, sich einerseits vom Aequator bis 50° N. B. und andererseits von 100° bis 150° O. L. erstreckt: es umfasst also, abgesehen von den nördlichsten Theilen, die Ostasiatischen Gewässer in ziemlich weiten Grenzen, nämlich die Chinasee, die Sulu- und Celebessee, die chinesischen und japanischen Küstengewässer, im Speziellen die Formosastrasse,[1]) das Gelbe und Japanische Meer und den offenen Stillen Ozean bis über den Meridian der Bonin-Inseln hinaus.

Die südliche Begrenzung ist etwas willkürlich, wurde aber gewählt, weil die Binnengewässer südlich der Linie für den Endzweck der Arbeit nur von geringer Wichtigkeit erschienen; ihre Mitberücksichtigung hätte freilich den Anschluss an die Untersuchungen der Seewarte für den Indischen Ozean zu einem vollkommeneren gemacht. Im Norden wurde der 50. Parallel als Grenze genommen, weil weiter polwärts das zur Verfügung stehende Material sich als zu dürftig erwies. Im Osten endlich wurde nach näherer Erwägung der 150. Meridian O. L. gewählt; es durfte aus äusseren Rücksichten die Arbeit nicht zu gross angelegt werden, auch reicht — von den nicht sehr häufigen Durchquerungen des nördlichen Stillen Ozeanes durch deutsche Schiffe abgesehen — weiter östlich das vorhandene Beobachtungs-Material wiederum nicht recht aus, endlich kann man diesen Meridian wohl als die ungefähre Grenze annehmen, von der an der Kuro-shiwo[2]) aus dem Bereich des NE-Monsuns heraus in das Regime der nordpazifischen Winde aus westlichen Quadranten gelangt und damit in andere Verhältnisse.

Zum ganz überwiegenden Theile beruht die vorliegende Untersuchung auf den Beobachtungen von 264 deutschen (meist Hamburger) Segelschiffen, von denen aber einige mit mehreren Schiffsjournalen in der obigen Zahl einbegriffen sind. Die an die Seewarte eingelieferten Tagebücher dieser Schiffe erstrecken sich über die letzten 20 Jahre; doch gehen einige bis 1860 zurück, unter diesen sind auch eine Anzahl Bände der berühmten Abstract Logs Maury's. Sehr grosse verdienstliche Beiträge lieferten — beispielsweise — die Brigg „Minerva", Kapt. Duhme, mit nicht weniger denn 30 einzelnen Reisen in jenen Gewässern (1883—1885), ferner die Bark „Wega", Kapt. Mähl, mit 22 Reisen (1877—1878), die Bark „Hans", Kapt. Le Moult, mit 21 Reisen (1877—1879), die Bark „Anton Günther", Kapt. Steinbrügge, mit 16 Reisen (1883—1884), die Bark „Friedrich Perthes", Kapt. Walter, mit 15 Reisen (1877—1878) und viele andere.

---

[1]) Wir benennen die ganze Breite des zwischen der chinesischen Küste und Formosa gelegenen Meerestheiles Formosastrasse oder Formosakanal ohne Unterschied und unterscheiden nicht zwischen dem westlich und dem östlich der Pescadoren gelegenen Theil; die englischen Seekarten führen nämlich in nicht übereinstimmender Weise dreierlei Bezeichnungen, Formosa channel, Formosa strait und Pescadores channel. S. auch China Sea Directory, vol. III, 1884, p. 47, Anm.

[2]) Die vielfach erheblich schwankende Schreibweise der vorkommenden Namen wurde mit einigen wenigen Ausnahmen nach derjenigen geregelt, welche die hierfür in erster Linie maassgebenden deutschen Autoritäten befolgt haben, für China F. v. Richthofen, für Japan J. Rein. Es wird, obwohl besonders der Seemann meist nur die englische Schreibart sieht, doch Tshifu z. B. sofort mit Chefoo indentifizirt werden u. s. w. Bezüglich der zwischen Formosa und Japan gelegenen Inseln ist zu bemerken, dass „Riu-kiu" die japanische, „Lu-Chu" die chinesische Bezeichnung ist; in unseren Atlanten hat sich vielfach „Liu-kiu" eingebürgert.

Digitized by Google

Die hauptsächlichsten Segelrouten sind auf der Tafel 1 eingetragen: ein grosser Theil der Schiffe geht im Herbst von Europa ab, steht etwas nach Neujahr vor den östlichen Durchfahrten und tritt, da der NE in der Chinasee den direkten Weg natürlich verbietet, meist durch die Djilolostrasse (seltener durch die Molukkenstrasse) unter 130° O. L. und 0° B. in den Grossen Ozean, geht am Wind nordwärts, um dann mit raumem Winde die chinesische Küste (Hongkong) anzusteuern. Von dort versegelt das Schiff, falls es nicht einige Zeit in der Küstenschifffahrt beschäftigt bleibt, was besonders in den siebziger Jahren sehr oft der Fall war, entweder nach den Philippinen (Manila, Zebu, Iloilo), um Hanf und Zucker zu laden, oder nach einem indischen Reishafen (Saigon, Bangkok, Singapore u. s. w.) Die von Mai an vor dem indischen Archipel ankommenden Schiffe gehen dagegen direkt durch die Sundastrasse mit dem SW-Monsun die Chinasee hinauf und zurück mit dem NE auf demselben Wege. In den Monaten der Windstillen (März, April, Oktober) werden auch andere Routen eingeschlagen, z. B. durch die Makassarstrasse, Celebessee, Basilanstrasse, Sulusee und Mindoropassage.

Es ist ganz kurz auf diese Segelschiffswege deshalb eingegangen worden, weil hierdurch für die einzelnen Monate der Grad der Zuverlässigkeit der vorliegenden Temperaturkarten sich ändert, z. B. haben wir für die Gegend östlich der Philippinen nur im Winter aus angegebenem Grunde vollständig ausreichendes Material, im Sommer sind daselbst nur sehr vereinzelt Schiffe gewesen; für die Chinasee ist dagegen in allen Monaten gleichmässig Zahlenmaterial vorhanden. Die Segelrouten in der nördlichen Hälfte unseres Gebietes sind leicht aus der Karte zu entnehmen: sie sind nach den Jahreszeiten weniger unterschieden als im Süden, sodass auch für das Gelbe Meer und den Golf von Pe-tshi-li Beobachtungen aus allen Monaten ungefähr ausreichend vorhanden sind. Oestlich von 130° O. L. sind in allen Monaten ziemlich reich mit Beobachtungen besetzt die nördlich von 25° N. B. nach den japanischen Inseln zu liegenden Gewässer, da weiter südlich die Schifffahrt zwischen China und Japan gering ist. Es ist dies die Gegend, in welcher der Kuro-shiwo in vieler Beziehung am ausgebildetsten erscheint. Ferner lieferte die Fahrt zwischen Yokohama und Hakodate die höchst interessanten und wichtigen Stromgrenzen des Kuro- und Oya-shiwo. In der Japanischen See konnten die Wintermonate nur ungenügend zur Darstellung kommen, es ruht die Schifffahrt fast gänzlich, nicht nur an der asiatischen Küste wegen der Vereisung der Häfen, sondern auch an der japanischen Küste wegen des überaus stürmischen, auf die Küste aufstehenden NW-Windes.

Die Journale der zwischen San Francisco und Asien verkehrenden amerikanischen Postdampfer konnte Verfasser leider nicht benutzen, sie hätten besonders nach Osten hin wohl manche Lücke ausfüllen helfen. Desgleichen fehlen, bis auf ein oder zwei Schiffe, für den Golf von Tongking deutsche Beobachtungen gänzlich.

Im Ganzen kann man aber glücklicherweise sagen, dass gerade die wissenschaftlich interessantesten Gebiete zu den befahrensten gehören, so die Formosastrasse und die südlich von Japan liegenden Theile des Ozeans.

Zu dieser von den Beobachtungen durch die Segelschiffe gebildeten Grundlage kamen noch hinzu — aber für die meisten Gegenden nur auszugsweise — 97 Journale der deutschen Kriegsmarine aus den Jahren 1861—1889, welche dadurch werthvoll sind, dass ihre Routen häufig in Gegenden führen, in welche Segelschiffe fast nie kommen. Die von den Kriegsschiffen durchgängig auch während des Stilliegens in Häfen fortgeführten Messungen der Wassertemperatur mussten im Ganzen leider unberücksichtigt bleiben, da es hier zunächst auf eine Darstellung der eigentlich ozeanischen Verhältnisse ankam und, wie wir sehen werden, alle einigermaassen geschützten Häfen ganz unabhängig vom offenen Ozean und dessen Strömungen sind. Diese in sehr reicher Menge vorhandenen Hafenbeobachtungen (für Hongkong, Swatau, Amoi, Futschau, Shanghai, Tshifu, Tientsin, Niutschwang, Chemulpo, Wladiwostok, Nagasaki, Kobe, Yokohama, Hakodate u. s. w.) erfordern eine eigene Bearbeitung und würden dieselbe wohl lohnen, da oft Monate lang die Schwankungen der meteorologischen Phänomene sich werden verfolgen lassen, z. B. die stellenweise sicher vorhandene Abhängigkeit der Wassertemperatur vom Windwechsel, der Auf- und Zugang der Flüsse u. s. f.

Endlich wurden noch 61 Dampferjournale benutzt, von 1875 (1870) an bis 1890; zu nennen sind speziell die Aufzeichnungen der ostasiatischen subventionirten Reichspostdampfer-Linie (Bremen-Shanghai) und diejenigen einiger Schiffe der Hamburger Kingsin-Linie nach Japan, sowie 2 an der Küste fahrende Dampfer, die gerade für die hochnordischen Gegenden Ausbeute ergaben.

Es wurde mit den bis zum 6. Aug. 1890 bei der Deutschen Seewarte eingegangenen Journalen abgeschlossen: im Ganzen sind 436 Tagebücher benutzt.

Digitized by Google

Zu diesem ungedruckten Originalmaterial wurden die litterarischen Quellen hinzugezogen; zunächst die Arbeiten Leop. von Schrencks, nämlich „Strömungsverhältnisse im Ochotskischen und Japanischen Meere, nach Temperatur-Beobachtungen auf russischen Kriegsschiffen“ [1]) und „Umriss der physikalischen Geographie des nordjapanischen Meeres“. [2])

Auf diesen 2 Arbeiten beruhen bis heute sämmtliche wissenschaftliche Darstellungen der Strömungen in der Japansee und dem Gelben Meere. Mehrere werthvolle Reihen von Wassertemperaturen lieferten die von der „Tuscarora“ ausgeführten Messungen [3]) und die Beobachtungen des „Challenger“. [4])

S. M. S. „Gazelle“ schnitt das untersuchte Gebiet nur im äussersten Südosten, von 0°—5° B. und 130°—150° L. Dazu kommen die vielfachen Aufsätze und Notizen, welche die „Annalen der Hydrographie“ enthalten u. A. m., was im Text an Ort und Stelle genannt werden wird. [5]) Die in den Londoner Philosophical Transactions (vol. 165, 1875) enthaltene Abhandlung von J. Prestwich, welche alle Beobachtungen bis 1868 von den ältesten an enthält, wurde nachträglich verglichen; die Ausbeute war nur gering, auch stimmten die Angaben nur schlecht mit den bereits gewonnenen.

Eine Bearbeitung der Temperatur-Verhältnisse des Oberflächenwassers in diesem Gebiete ist vorhanden, sie findet sich in der grossen Publikation des Londoner Meteorologischen Amtes 1884 [6]), auch reproduzirt nach Celsius und Isothermen von 2° zu 2° von Krümmel. [7]) So wichtig dieses Werk ist, so wird jedem, der die englischen Karten und die vorliegende Detailarbeit vergleicht, in die Augen springen, dass in der englischen Darstellung, die auf Fünfgradfelder gegründet ist und Isothermen nur von 5° zu 5° F. giebt, grade die interessantesten Phänomene nothwendig nicht zum Ausdruck gelangen konnten; man vergleiche z. B. die Formosastrasse im Februar; auch liegt für die meisten Gegenden augenscheinlich dieser unserer Spezialstudie ein weit reicheres Material zu Grunde als der englischen Arbeit.

Vom Niederländischen Meteorologischen Institut in Utrecht ist dann noch 1884 das Fünfgradfeld 20°—25° B., 115°—120° L. nach dem zwischen der Seewarte und jenem Institut vereinbarten Schema, in Bezug auf alle meteorologischen und ozeanographischen Erscheinungen bearbeitet worden. Die daselbst gegebenen mittleren Wassertemperaturen wurden mit des Verfassers Ergebnissen verglichen, stellenweise auch mit denselben kombinirt.

Die zur Ermittelung der Strömungen angewandte Methode ist die sogenannte thermometrische, d. h. es wurden die von den Schiffen in den einzelnen Eingradfeldern gemessenen Oberflächen-Temperaturen in erster Linie diskutirt und erst in zweiter Linie, hauptsächlich zur Feststellung der absoluten Geschwindigkeit, direkte Stromversetzungen aus den Journalen ausgezogen. Die Rechtfertigung dieses Vorgehens liegt in der bekannten Unzuverlässigkeit, welcher im Allgemeinen alle Stromversetzungen unterliegen, die aus der Differenz des observirten und gegissten Bestecke berechnet sind; der sich ergebende Kurs der Strömung ist unzuverlässig wegen der nur schwer richtig zu schätzenden Abtrift, die Geschwindigkeit der Strömung unsicher wegen der mannigfachen Mängel der geloggten Distanz. Abgesehen von der mittleren Ungenauigkeit der astronomischen Beobachtung, die 3 Sm. [8]) erreicht, sind diese Fehler, deren Auftreten allerdings kein nothwendiges ist, im Mittel doch so erheblich, dass man gekoppelte Stromversetzungen unter 7 Sm. Geschwindigkeit im Etmal schon nicht mehr mit Sicherheit als thatsächlichen Strom ansprechen kann, da diese Distanz nicht über die vorauszusetzende Ungenauigkeit des Bestecks hinauskommt. Noch ungünstiger gestaltet sich dies, wenn, wie es ja häufig vorkommt, der Himmel keine astronomische Ortsbestimmung nach 24 Stunden zuliess, und vielleicht während 48 oder noch mehr Stunden allein durch die Loggrechnung die Position des Schiffes bestimmt ist; nach Zurücklegung grosser Distanzen, besonders also bei Dampfern, fehlt dann eigentlich jeder Anhalt dafür, ob die erhaltene Versetzung Realität hat oder sich nicht vielleicht aus mehreren verschieden gerichteten Strömungen zusammensetzt u. s. w. Die Aufführung der Mängel liesse sich leicht noch vermehren. Die graphischen Darstellungen von Strömungen, die auf genanntem Wege

[1]) Mémoires de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. VII. Série, Tome XXI, No. 3, 1873.
[2]) a. a. O. Tome XVI, No. 3, 1869, in russischer Sprache.
[3]) Deep-Sea Soundings, U. S. Hydrographic Office, No. 54, Washington 1874.
[4]) Report on the scientific results, — Narrative vol. II, Meteorolog. Observations, p. 547—590, 597—630. London 1882.
[5]) z. B. Findlay, the North Pacific Ocean, London 1886, und The China Sea Directory, 4 voll., by Cpt. Bullock, London 1884.
[6]) Surface Tempp. of the Atlantic, Indian and Pacific Ocean.
[7]) Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, VI, p. 30—42, mit 2 Karten. Weimar 1887.
[8]) 1 Sm. = 1/60 Aequatorgrad = 1.85 km.

Digitized by Google

Die hauptsächlichsten Segelrouten sind auf der Tafel 1 eingetragen: ein grosser Theil der Schiffe geht im Herbst von Europa ab, steht etwas nach Neujahr vor den östlichen Durchfahrten und tritt, da der NE in der Chinasee den direkten Weg natürlich verbietet, meist durch die Djilolostrasse (seltener durch die Molukkenstrasse) unter 130° O. L. und 0° B. in den Grossen Ozean, geht am Wind nordwärts, um dann mit raumem Winde die chinesische Küste (Hongkong) anzusteuern. Von dort versegelt das Schiff, falls es nicht einige Zeit in der Küstenschifffahrt beschäftigt bleibt, was besonders in den siebziger Jahren sehr oft der Fall war, entweder nach den Philippinen (Manila, Zebu, Iloilo), um Hanf und Zucker zu laden, oder nach einem indischen Reishafen (Saigon, Bangkok, Singapore u. s. w.) Die von Mai an vor dem indischen Archipel ankommenden Schiffe gehen dagegen direkt durch die Sundastrasse mit dem SW-Monsun die Chinasee hinauf und zurück mit dem NE auf demselben Wege. In den Monaten der Windstillen (März, April, Oktober) werden auch andere Routen eingeschlagen, z. B. durch die Makassarstrasse, Celebessee, Basilanstrasse, Sulusee und Mindoropassage.

Es ist ganz kurz auf diese Segelschiffswege deshalb eingegangen worden, weil hierdurch für die einzelnen Monate der Grad der Zuverlässigkeit der vorliegenden Temperaturkarten sich ändert, z. B. haben wir für die Gegend östlich der Philippinen nur im Winter aus angegebenem Grunde vollständig ausreichendes Material, im Sommer sind daselbst nur sehr vereinzelt Schiffe gewesen; für die Chinasee ist dagegen in allen Monaten gleichmässig Zahlenmaterial vorhanden. Die Segelrouten in der nördlichen Hälfte unseres Gebietes sind leicht aus der Karte zu entnehmen: sie sind nach den Jahreszeiten weniger unterschieden als im Süden, sodass auch für das Gelbe Meer und den Golf von Pe-tshi-li Beobachtungen aus allen Monaten ungefähr ausreichend vorhanden sind. Oestlich von 130° O. L. sind in allen Monaten ziemlich reich mit Beobachtungen besetzt die nördlich von 25° N. B. nach den japanischen Inseln zu liegenden Gewässer, da weiter südlich die Schifffahrt zwischen China und Japan gering ist. Es ist dies die Gegend, in welcher der Kuro-shiwo in vieler Beziehung am ausgebildetsten erscheint. Ferner lieferte die Fahrt zwischen Yokohama und Hakodate die höchst interessanten und wichtigen Stromgrenzen des Kuro- und Oya-shiwo. In der Japanischen See konnten die Wintermonate nur ungenügend zur Darstellung kommen, es ruht die Schifffahrt fast gänzlich, nicht nur an der asiatischen Küste wegen der Vereisung der Häfen, sondern auch an der japanischen Küste wegen des überaus stürmischen, auf die Küste aufstehenden NW-Windes.

Die Journale der zwischen San Francisco und Asien verkehrenden amerikanischen Postdampfer konnte Verfasser leider nicht benutzen, sie hätten besonders nach Osten hin wohl manche Lücke ausfüllen helfen. Desgleichen fehlen, bis auf ein oder zwei Schiffe, für den Golf von Tongking deutsche Beobachtungen gänzlich.

Im Ganzen kann man aber glücklicherweise sagen, dass gerade die wissenschaftlich interessantesten Gebiete zu den befahrensten gehören, so die Formosastrasse und die südlich von Japan liegenden Theile des Ozeans.

Zu dieser von den Beobachtungen durch die Segelschiffe gebildeten Grundlage kamen noch hinzu — aber für die meisten Gegenden nur auszugsweise — 97 Journale der deutschen Kriegsmarine aus den Jahren 1861—1889, welche dadurch werthvoll sind, dass ihre Routen häufig in Gegenden führen, in welche Segelschiffe fast nie kommen. Die von den Kriegsschiffen durchgängig auch während des Stilliegens in Häfen fortgeführten Messungen der Wassertemperatur mussten im Ganzen leider unberücksichtigt bleiben, da es hier zunächst auf eine Darstellung der eigentlich ozeanischen Verhältnisse ankam und, wie wir sehen werden, alle einigermaassen geschützten Häfen ganz unabhängig vom offenen Ozean und dessen Strömungen sind. Diese in sehr reicher Menge vorhandenen Hafenbeobachtungen (für Hongkong, Swatau, Amoi, Futschau, Shanghai, Tshifu, Tientsin, Niutschwang, Chemulpo, Wladiwostok, Nagasaki, Kobe, Yokohama, Hakodate u. s. w.) erfordern eine eigene Bearbeitung und würden dieselbe wohl lohnen, da oft Monate lang die Schwankungen der meteorologischen Phänomene sich werden verfolgen lassen, z. B. die stellenweise sicher vorhandene Abhängigkeit der Wassertemperatur vom Windwechsel, der Auf- und Zugang der Flüsse u. s. f.

Endlich wurden noch 61 Dampferjournale benutzt, von 1875 (1870) an bis 1890; zu nennen sind speziell die Aufzeichnungen der ostasiatischen subventionirten Reichspostdampfer-Linie (Bremen-Shanghai) und diejenigen einiger Schiffe der Hamburger Kingsin-Linie nach Japan, sowie 2 an der Küste fahrende Dampfer, die gerade für die hochnordischen Gegenden Ausbeute ergaben.

Es wurde mit den bis zum 6. Aug. 1890 bei der Deutschen Seewarte eingegangenen Journalen abgeschlossen: im Ganzen sind 436 Tagebücher benutzt.

Digitized by Google

Zu diesem ungedruckten Originalmaterial wurden die litterarischen Quellen hinzugezogen; zunächst die Arbeiten Leop. von Schrencks, nämlich „Strömungsverhältnisse im Ochotskischen und Japanischen Meere, nach Temperatur-Beobachtungen auf russischen Kriegsschiffen“ [1]) und „Umriss der physikalischen Geographie des nordjapanischen Meeres“. [2])

Auf diesen 2 Arbeiten beruhen bis heute sämmtliche wissenschaftliche Darstellungen der Strömungen in der Japansee und dem Gelben Meere. Mehrere werthvolle Reihen von Wassertemperaturen lieferten die von der „Tuscarora“ ausgeführten Messungen [3]) und die Beobachtungen des „Challenger“. [4])

S. M. S. „Gazelle“ schnitt das untersuchte Gebiet nur im äussersten Südosten, von 0°—5° B. und 130°—150° L. Dazu kommen die vielfachen Aufsätze und Notizen, welche die „Annalen der Hydrographie“ enthalten u. A. m., was im Text an Ort und Stelle genannt werden wird. [5]) Die in den Londoner Philosophical Transactions (vol. 165, 1875) enthaltene Abhandlung von J. Prestwich, welche alle Beobachtungen bis 1868 von den ältesten an enthält, wurde nachträglich verglichen; die Ausbeute war nur gering, auch stimmten die Angaben nur schlecht mit den bereits gewonnenen.

Eine Bearbeitung der Temperatur-Verhältnisse des Oberflächenwassers in diesem Gebiete ist vorhanden, sie findet sich in der grossen Publikation des Londoner Meteorologischen Amtes 1884 [6]), auch reproduzirt nach Celsius und Isothermen von 2° zu 2° von Krümmel. [7]) So wichtig dieses Werk ist, so wird jedem, der die englischen Karten und die vorliegende Detailarbeit vergleicht, in die Augen springen, dass in der englischen Darstellung, die auf Fünfgradfelder gegründet ist und Isothermen nur von 5° zu 5° F. giebt, grade die interessantesten Phänomene nothwendig nicht zum Ausdruck gelangen konnten; man vergleiche z. B. die Formosastrasse im Februar; auch liegt für die meisten Gegenden augenscheinlich dieser unserer Spezialstudie ein weit reicheres Material zu Grunde als der englischen Arbeit.

Vom Niederländischen Meteorologischen Institut in Utrecht ist dann noch 1884 das Fünfgradfeld 20°—25° B., 115°—120° L. nach dem zwischen der Seewarte und jenem Institut vereinbarten Schema, in Bezug auf alle meteorologischen und ozeanographischen Erscheinungen bearbeitet worden. Die daselbst gegebenen mittleren Wassertemperaturen wurden mit des Verfassers Ergebnissen verglichen, stellenweise auch mit denselben kombinirt.

Die zur Ermittelung der Strömungen angewandte Methode ist die sogenannte thermometrische, d. h. es wurden die von den Schiffen in den einzelnen Eingradfeldern gemessenen Oberflächen-Temperaturen in erster Linie diskutirt und erst in zweiter Linie, hauptsächlich zur Feststellung der absoluten Geschwindigkeit, direkte Stromversetzungen aus den Journalen ausgezogen. Die Rechtfertigung dieses Vorgehens liegt in der bekannten Unzuverlässigkeit, welcher im Allgemeinen alle Stromversetzungen unterliegen, die aus der Differenz des observirten und gegissten Bestecks berechnet sind; der sich ergebende Kurs der Strömung ist unzuverlässig wegen der nur schwer richtig zu schätzenden Abtrift, die Geschwindigkeit der Strömung unsicher wegen der mannigfachen Mängel der geloggten Distanz. Abgesehen von der mittleren Ungenauigkeit der astronomischen Beobachtung, die 3 Sm. [8]) erreicht, sind diese Fehler, deren Auftreten allerdings kein nothwendiges ist, im Mittel doch so erheblich, dass man gekoppelte Stromversetzungen unter 7 Sm. Geschwindigkeit im Etmal schon nicht mehr mit Sicherheit als thatsächlichen Strom ansprechen kann, da diese Distanz nicht über die vorauszusetzende Ungenauigkeit des Bestecks hinauskommt. Noch ungünstiger gestaltet sich dies, wenn, wie es ja häufig vorkommt, der Himmel keine astronomische Ortsbestimmung nach 24 Stunden zuliess, und vielleicht während 48 oder noch mehr Stunden allein durch die Loggrechnung die Position des Schiffes bestimmt ist; nach Zurücklegung grosser Distanzen, besonders also bei Dampfern, fehlt dann eigentlich jeder Anhalt dafür, ob die erhaltene Versetzung Realität hat oder sich nicht vielleicht aus mehreren verschieden gerichteten Strömungen zusammensetzt u. s. w. Die Aufführung der Mängel liesse sich leicht noch vermehren. Die graphischen Darstellungen von Strömungen, die auf genanntem Wege

[1]) Mémoires de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. VII. Série, Tome XXI, No. 3, 1873.
[2]) a. a. O. Tome XVI, No. 3, 1869, in russischer Sprache.
[3]) Deep-Sea Soundings, U. S. Hydrographic Office, No. 54, Washington 1874.
[4]) Report on the scientific results, — Narrative vol. II, Meteorolog. Observations, p. 547—590, 597—630. London 1882.
[5]) z. B. Findlay, the North Pacific Ocean, London 1886, und The China Sea Directory, 4 voll., by Cpt. Bullock, London 1884.
[6]) Surface Tempp. of the Atlantic, Indian and Pacific Ocean.
[7]) Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, VI, p. 30—42, mit 2 Karten. Weimar 1887.
[8]) 1 Sm. = 1/60 Aequatorgrad = 1.85 km.

Digitized by Google

Die hauptsächlichsten Segelrouten sind auf der Tafel 1 eingetragen: ein grosser Theil der Schiffe geht im Herbst von Europa ab, steht etwas nach Neujahr vor den östlichen Durchfahrten und tritt, da der NE in der Chinasee den direkten Weg natürlich verbietet, meist durch die Djilolostrasse (seltener durch die Molukkenstrasse) unter 130° O. L. und 0° B. in den Grossen Ozean, geht am Wind nordwärts, um dann mit raumem Winde die chinesische Küste (Hongkong) anzusteuern. Von dort versegelt das Schiff, falls es nicht einige Zeit in der Küstenschifffahrt beschäftigt bleibt, was besonders in den siebziger Jahren sehr oft der Fall war, entweder nach den Philippinen (Manila, Zebu, Iloilo), um Hanf und Zucker zu laden, oder nach einem indischen Reishafen (Saigon, Bangkok, Singapore u. s. w.) Die von Mai an vor dem indischen Archipel ankommenden Schiffe gehen dagegen direkt durch die Sundastrasse mit dem SW-Monsun die Chinasee hinauf und zurück mit dem NE auf demselben Wege. In den Monaten der Windstillen (März, April, Oktober) werden auch andere Routen eingeschlagen, z. B. durch die Makassarstrasse, Celebessee, Basilanstrasse, Sulusee und Mindoropassage.

Es ist ganz kurz auf diese Segelschiffswege deshalb eingegangen worden, weil hierdurch für die einzelnen Monate der Grad der Zuverlässigkeit der vorliegenden Temperaturkarten sich ändert, z. B. haben wir für die Gegend östlich der Philippinen nur im Winter aus angegebenem Grunde vollständig ausreichendes Material, im Sommer sind daselbst nur sehr vereinzelt Schiffe gewesen; für die Chinasee ist dagegen in allen Monaten gleichmässig Zahlenmaterial vorhanden. Die Segelrouten in der nördlichen Hälfte unseres Gebietes sind leicht aus der Karte zu entnehmen: sie sind nach den Jahreszeiten weniger unterschieden als im Süden, sodass auch für das Gelbe Meer und den Golf von Pe-tshi-li Beobachtungen aus allen Monaten ungefähr ausreichend vorhanden sind. Oestlich von 130° O. L. sind in allen Monaten ziemlich reich mit Beobachtungen besetzt die nördlich von 25° N. B. nach den japanischen Inseln zu liegenden Gewässer, da weiter südlich die Schifffahrt zwischen China und Japan gering ist. Es ist dies die Gegend, in welcher der Kuro-shiwo in vieler Beziehung am ausgebildetsten erscheint. Ferner lieferte die Fahrt zwischen Yokohama und Hakodate die höchst interessanten und wichtigen Stromgrenzen des Kuro- und Oya-shiwo. In der Japanischen See konnten die Wintermonate nur ungenügend zur Darstellung kommen, es ruht die Schifffahrt fast gänzlich, nicht nur an der asiatischen Küste wegen der Vereisung der Häfen, sondern auch an der japanischen Küste wegen des überaus stürmischen, auf die Küste aufstehenden NW-Windes.

Die Journale der zwischen San Francisco und Asien verkehrenden amerikanischen Postdampfer konnte Verfasser leider nicht benutzen, sie hätten besonders nach Osten hin wohl manche Lücke ausfüllen helfen. Desgleichen fehlen, bis auf ein oder zwei Schiffe, für den Golf von Tongking deutsche Beobachtungen gänzlich.

Im Ganzen kann man aber glücklicherweise sagen, dass gerade die wissenschaftlich interessantesten Gebiete zu den befahrensten gehören, so die Formosastrasse und die südlich von Japan liegenden Theile des Ozeans.

Zu dieser von den Beobachtungen durch die Segelschiffe gebildeten Grundlage kamen noch hinzu — aber für die meisten Gegenden nur auszugsweise — 97 Journale der deutschen Kriegsmarine aus den Jahren 1861—1889, welche dadurch werthvoll sind, dass ihre Routen häufig in Gegenden führen, in welche Segelschiffe fast nie kommen. Die von den Kriegsschiffen durchgängig auch während des Stilliegens in Häfen fortgeführten Messungen der Wassertemperatur mussten im Ganzen leider unberücksichtigt bleiben, da es hier zunächst auf eine Darstellung der eigentlich ozeanischen Verhältnisse ankam und, wie wir sehen werden, alle einigermaassen geschützten Häfen ganz unabhängig vom offenen Ozean und dessen Strömungen sind. Diese in sehr reicher Menge vorhandenen Hafenbeobachtungen (für Hongkong, Swatau, Amoi, Futschau, Shanghai, Tshifu, Tientsin, Niutschwang, Chemulpo, Wladiwostok, Nagasaki, Kobe, Yokohama, Hakodate u. s. w.) erfordern eine eigene Bearbeitung und würden dieselbe wohl lohnen, da oft Monate lang die Schwankungen der meteorologischen Phänomene sich werden verfolgen lassen, z. B. die stellenweise sicher vorhandene Abhängigkeit der Wassertemperatur vom Windwechsel, der Auf- und Zugang der Flüsse u. s. f.

Endlich wurden noch 61 Dampferjournale benutzt, von 1875 (1870) an bis 1890; zu nennen sind speziell die Aufzeichnungen der ostasiatischen subventionirten Reichspostdampfer-Linie (Bremen-Shanghai) und diejenigen einiger Schiffe der Hamburger Kingsin-Linie nach Japan, sowie 2 an der Küste fahrende Dampfer, die gerade für die hochnordischen Gegenden Ausbeute ergaben.

Es wurde mit den bis zum 6. Aug. 1890 bei der Deutschen Seewarte eingegangenen Journalen abgeschlossen: im Ganzen sind 436 Tagebücher benutzt.

Digitized by Google

Zu diesem ungedruckten Originalmaterial wurden die litterarischen Quellen hinzugezogen; zunächst die Arbeiten Leop. von Schrencks, nämlich „Strömungsverhältnisse im Ochotskischen und Japanischen Meere, nach Temperatur-Beobachtungen auf russischen Kriegsschiffen“ [1]) und „Umriss der physikalischen Geographie des nordjapanischen Meeres“. [2])

Auf diesen 2 Arbeiten beruhen bis heute sämmtliche wissenschaftliche Darstellungen der Strömungen in der Japansee und dem Gelben Meere. Mehrere werthvolle Reihen von Wassertemperaturen lieferten die von der „Tuscarora“ ausgeführten Messungen [3]) und die Beobachtungen des „Challenger“. [4])

S. M. S. „Gazelle“ schnitt das untersuchte Gebiet nur im äussersten Südosten, von 0°—5° B. und 130°—150° L. Dazu kommen die vielfachen Aufsätze und Notizen, welche die „Annalen der Hydrographie“ enthalten u. A. m., was im Text an Ort und Stelle genannt werden wird. [5]) Die in den Londoner Philosophical Transactions (vol. 165, 1875) enthaltene Abhandlung von J. Prestwich, welche alle Beobachtungen bis 1868 von den ältesten an enthält, wurde nachträglich verglichen; die Ausbeute war nur gering, auch stimmten die Angaben nur schlecht mit den bereits gewonnenen.

Eine Bearbeitung der Temperatur-Verhältnisse des Oberflächenwassers in diesem Gebiete ist vorhanden, sie findet sich in der grossen Publikation des Londoner Meteorologischen Amtes 1884 [6]), auch reproduzirt nach Celsius und Isothermen von 2° zu 2° von Krümmel. [7]) So wichtig dieses Werk ist, so wird jedem, der die englischen Karten und die vorliegende Detailarbeit vergleicht, in die Augen springen, dass in der englischen Darstellung, die auf Fünfgradfelder gegründet ist und Isothermen nur von 5° zu 5° F. giebt, grade die interessantesten Phänomene nothwendig nicht zum Ausdruck gelangen konnten; man vergleiche z. B. die Formosastrasse im Februar; auch liegt für die meisten Gegenden augenscheinlich dieser unserer Spezialstudie ein weit reicheres Material zu Grunde als der englischen Arbeit.

Vom Niederländischen Meteorologischen Institut in Utrecht ist dann noch 1884 das Fünfgradfeld 20°—25° B., 115°—120° L. nach dem zwischen der Seewarte und jenem Institut vereinbarten Schema, in Bezug auf alle meteorologischen und ozeanographischen Erscheinungen bearbeitet worden. Die daselbst gegebenen mittleren Wassertemperaturen wurden mit des Verfassers Ergebnissen verglichen, stellenweise auch mit denselben kombinirt.

Die zur Ermittelung der Strömungen angewandte Methode ist die sogenannte thermometrische, d. h. es wurden die von den Schiffen in den einzelnen Eingradfeldern gemessenen Oberflächen-Temperaturen in erster Linie diskutirt und erst in zweiter Linie, hauptsächlich zur Feststellung der absoluten Geschwindigkeit, direkte Stromversetzungen aus den Journalen ausgezogen. Die Rechtfertigung dieses Vorgehens liegt in der bekannten Unzuverlässigkeit, welcher im Allgemeinen alle Stromversetzungen unterliegen, die aus der Differenz des observirten und gegissten Bestecke berechnet sind; der sich ergebende Kurs der Strömung ist unzuverlässig wegen der nur schwer richtig zu schätzenden Abtrift, die Geschwindigkeit der Strömung unsicher wegen der mannigfachen Mängel der geloggten Distanz. Abgesehen von der mittleren Ungenauigkeit der astronomischen Beobachtung, die 3 Sm. [8]) erreicht, sind diese Fehler, deren Auftreten allerdings kein nothwendiges ist, im Mittel doch so erheblich, dass man gekoppelte Stromversetzungen unter 7 Sm. Geschwindigkeit im Etmal schon nicht mehr mit Sicherheit als thatsächlichen Strom ansprechen kann, da diese Distanz nicht über die vorauszusetzende Ungenauigkeit des Bestecks hinauskommt. Noch ungünstiger gestaltet sich dies, wenn, wie es ja häufig vorkommt, der Himmel keine astronomische Ortsbestimmung nach 24 Stunden zuliess, und vielleicht während 48 oder noch mehr Stunden allein durch die Loggrechnung die Position des Schiffes bestimmt ist; nach Zurücklegung grosser Distanzen, besonders also bei Dampfern, fehlt dann eigentlich jeder Anhalt dafür, ob die erhaltene Versetzung Realität hat oder sich nicht vielleicht aus mehreren verschieden gerichteten Strömungen zusammensetzt u. s. w. Die Aufführung der Mängel liesse sich leicht noch vermehren. Die graphischen Darstellungen von Strömungen, die auf genanntem Wege

[1]) Mémoires de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. VII. Série, Tome XXI, No. 3, 1873.
[2]) a. a. O. Tome XVI, No. 3, 1869, in russischer Sprache.
[3]) Deep-Sea Soundings, U. S. Hydrographic Office, No. 54, Washington 1874.
[4]) Report on the scientific results, — Narrative vol. II, Meteorolog. Observations, p. 547—590, 597—630. London 1882.
[5]) z. B. Findlay, the North Pacific Ocean, London 1886, und The China Sea Directory, 4 voll., by Cpt. Bullock, London 1884.
[6]) Surface Tempp. of the Atlantic, Indian and Pacific Ocean.
[7]) Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, VI, p. 30—42, mit 2 Karten. Weimar 1887.
[8]) 1 Sm. = 1/60 Aequatorgrad = 1.85 km.

Digitized by Google

erhalten werden, zeigen denn auch für einen Ort und Monat häufig Versetzungen nach fast allen Himmelsrichtungen; man vergl. z. B. die Karten in der vom Utrechter Institut herausgegebenen Bearbeitung der Gewässer nahe bei Kap Guardafui sowie des ganzen Indischen Ozeans für Dez.—Febr.

Gleichwohl sind wir nicht der Meinung, dass Besteckdifferenzen vollkommen zu vernachlässigen seien; sie geben, besonders wenn der Betrag ein erheblicher wird, eine gute Stütze für die aus den Isothermenkarten abzulesenden Strombilder, und wir werden oft die ganz vorzügliche Uebereinstimmung beider Elemente weiter unten durch Beispiele belegen; unser Verfahren, die Isothermen in erster Reihe zu Grunde zu legen, hat in Sonderheit den Vortheil, dass die Strombilder sich abgerundeter und natürlicher ergeben als aus den einzelnen nothwendig sehr variirenden Besteckdifferenzen, man kommt nicht leicht in Gefahr, besondere und darum meist garnicht vorhandene Eigenthümlichkeiten zu statuiren; es gebührt dieser Methode der Stromuntersuchung dieselbe Berechtigung wie jenem Verfahren, wonach man zum Ziehen von Isobaren in bestimmten Fällen die beobachteten Winde benutzt und nicht die absoluten beobachten Barometerstände.

Zur Ermittelung von einigermaassen schwachen Strömungen ist das Thermometer ein viel feinfühligeres Mittel, indem man hierdurch in der Regel zum Mindesten die Stromgrenze genau wird festlegen können. Dall bemerkt in seiner Hydrologie des Bering-Meeres: [1]) „Die Vertheilung des strömenden Wassers lässt sich häufig durch das Studium seiner Temperatur viel genauer feststellen als auf irgend eine andere Weise; die Wirkung einer Strömung lässt sich so mit Sicherheit auf einer Fläche nachweisen, welche viel grösser ist als diejenige, auf welcher eine beständige Bewegung nach irgend einer Richtung hin bemerkbar ist."

Natürlich trifft dies bei warmen Strömungen vorzüglich in höheren Breiten zu, aber bereits von 20° B. an sind meridionale Strömungen durch graphische Darstellung sehr wohl erkennbar; die Isothermenkarten der vorliegenden Arbeit lassen für November und Februar eine Wasserversetzung bis fast zur Linie in der Chinasee ohne Weiteres ablesen.

Es ist bekanntlich Franklin und kurz nach ihm Blagden gewesen, welche zuerst (von 1780 an) den Golfstrom hinsichtlich seiner Ausdehnung und Richtung mit dem Thermometer festzulegen suchten; man mag über die etwas sanguinischen Hoffnungen, welche an die sogenannte thermometrical navigation geknüpft wurden, denken wie man will, jedenfalls ist nicht zu leugnen, dass die Wichtigkeit einer wiederholten und genauen Messung der Oberflächen-Temperaturen der Ozeane gar nicht genug betont werden kann für Gegenden, die viel unter unsichtigem Wetter zu leiden haben, und das sind ja häufig die Gegenden, in denen 2 verschieden beschaffene Ströme auf einander stossen, wodurch Gelegenheit zu Nebelbildung u. s. w. geschaffen wird.

Eine höchst interessante Gegend muss, wie ausdrücklich hervorgehoben sei, bei dieser Methode in der Darstellung unberücksichtigt bleiben: es ist dies das Gebiet zwischen 0° B. und etwa 5° B. von 130° L. an ostwärts, die Gegend der rücklaufenden aequatorialen Strömung. Die Vorgänge spielen sich hier in so gleichmässig temperirten Wassergebieten ab, dass unsere Methode uns hier im Stiche lässt; die nur im Winter durch die Djilolostrasse gehende Schifffahrt gelangt zudem beim Anluven an den NE nur wenig weiter als nach 135° L. Für die entsprechende Untersuchung der aequatorialen Theile des Atlantischen Ozeans durch Koldewey lag die Sache anders wegen des ungleich reicheren Materiales.

Es verdient diese Frage der pazifischen Rückströmung in jeder Beziehung eine gesonderte Untersuchung, die sich besonders in den der amerikanischen Küste nahe gelegenen Gegenden, wo ganz ausserordentlich interessante Verhältnisse zu herrschen scheinen, auf die Journale der Seewarte zu stützen hätte; viele Schiffe haben auf der Fahrt von San Francisco nach Kap Horn oder umgekehrt unter dem Aequator Versetzungen nach Ost von über 100 Sm. im Etmal gehabt, bei einer Temperatur des Wassers von 21° C.; in einer Breite von 10° dagegen wurde 26° C. und mehr gemessen.

Genug, so merkwürdig diese Erscheinungen sind, ihre Untersuchung musste selbst für die in das Gebiet hereinfallenden Theile unterlassen werden.

Die Rücksicht auf die Interessen der Schifffahrt bestimmte den Verfasser, die Darstellung für jeden Monat einzeln durchzuführen, und auf Mittelbildung zu verzichten; es wurden also nicht etwa Isothermen für je ein Vierteljahr entworfen, wie dies seiner Zeit im Atlas der Seewarte für den Atlantischen Ozean geschehen ist, sondern es wurden die 4 prägnanten Monate: Februar (für den Winter), August (für den Sommer), Mai (für den Uebergang vom NE zum SW), November (für den Uebergang vom SW zum NE)

[1]) Peterm. Mitth. 1881, 362.

Digitized by Google

ausgewählt und die Strömungs-Verhältnisse speziell im einzelnen Monat untersucht, wie dies auch schon für die Bearbeitung des Indischen Ozeans von Seiten der Seewarte durchgeführt ist. Bei den zwischenliegenden 8 Monaten konnte aus äusseren Rücksichten nur das zwischen 20° und 50° N. B. liegende Gebiet zur Darstellung kommen und dies ist in den Kartons, welche die Hauptkarten enthalten, geschehen. Der tropische Theil von 0° bis 20° B. ist zudem schon durch die 4 Hauptkarten genügend klar gestellt; für die Kuro-shiwo-Gegend aber und die chinesische Küste war es sehr wünschenswerth, das Verhalten der Gewässer von Monat zu Monat verfolgen zu können; es ergab sich in den Zeiten des Umschlages der Witterungs-Verhältnisse öfters die Spanne eines Monats bereits als zu gross. Noch ist zu Vorstehendem zu bemerken, dass die Auszüge aus den Journalen für alle Monate gleichmässig das ganze Gebiet umfassen; die ersten Entwürfe der Karten sind gleichfalls für alle Monate in einem gleich grossen Maassstab (Mercatorkarte, 1:9275000 nach Laurie's the coast of China, the Japan Islands etc. London 1890) gemacht.

Die Untersuchung wurde nach Eingradfeldern vorgenommen, um möglichst präzise Angaben machen zu können; dabei wurde im Allgemeinen die Lage der Grenzen der während eines Etmales passirten Eingradfelder in den Journalen interpolirt unter Beachtung des gesteuerten Kurses und der zurückgelegten Distanz; nur in Ausnahmefällen wurden zu genauer Ermittelung der Position die Kurse gekoppelt. Das auf den beiliegenden Karten gewählte enge Gradnetz entspricht also durchaus der zu Grunde liegenden Genauigkeit und ist mit der Absicht gewählt worden, von Grad- zu Gradfeld die mittlere Wassertemperatur angeben zu können. Für viele Gegenden, z. B. die Formosastrasse, wäre auch das Mittel eines Fünfgradfeldes vollkommen werthlos gewesen.

Aus der Summe der in einem Eingradfeld vorhandenen Messungen der Oberflächen-Temperatur des Wassers wurde zunächst das arithmetische Mittel genommen, ohne Beachtung der Anzahl der betheiligten Schiffe. Indem aber natürlich die Sicherheit eines Mittelwerthes mit der Zahl der Schiffe wächst, wurde die Zahl der in dem Feld gewesenen Schiffe auf den ersten Kartenentwürfen in die untere linke Ecke eingetragen, rechts die Totalsumme der Beobachtungen, also z. B. $\frac{20°4}{3\ \ 10}$ Auf diese 2 Zahlen wurde nun bei der Isothermen-Zeichnung gebührend Rücksicht genommen. Das Beste wäre gewesen, die Mittelwerthe proportional der Anzahl der von dem einzelnen Schiff gelieferten Messungen zu berechnen, aber die hierdurch bedingte sehr bedeutende Vergrösserung der Ausrechnungsarbeit schien den möglichen Nutzen doch nicht aufzuwiegen.

Alle Temperatur-Angaben sind selbstverständlich nach der 100theiligen Skala gemacht. Man wird sich eine ungefähre Vorstellung von der wirklich grossartigen Thätigkeit der deutschen Seeleute machen können, wenn hier angegeben wird, dass allein für das behandelte Gebiet nach einem Ueberschlag mehr als 71000 Messungen der Wassertemperatur benutzt sind. In Wirklichkeit sind noch bedeutend mehr in dem Archiv der Seewarte vorhanden, denn es wurden schon von No. 1000 des Eingangjournales der Seewarte rückwärts die älteren Tagebücher grossentheils nur noch zum Ausfüllen der Lücken benutzt.

Es erscheint nun geboten, kurz anzugeben, welchen Bedenken von grösserer und geringerer Bedeutung die hier angewandte Methode unterliegt. Da wie oben angegeben, alle in ein Eingradfeld fallenden Beobachtungen ohne weiteren Unterschied in die Tabellen eingetragen wurden, ein Schiff aber bei nur einiger Fahrt während 24 Stunden mehrere Eingradfelder passirt, so sieht man, dass die tägliche Amplitude der Temperatur in der Regel nicht einem und demselben Eingradfeld zufallen und dadurch unschädlich werden wird, sondern dass im ungünstigen Falle ein Quadrat die hohen Tagestemperaturen erhält, das Nachbarquadrat die kühleren Nachttemperaturen. Diese tägliche Schwankung ist nicht bloss im Sommer der höheren Breiten ziemlich bedeutend, sondern auch zu jeder Jahreszeit in den Tropen viel grösser im Mittel, als gewöhnlich angenommen wird. Im Allgemeinen wird man aber hoffen dürfen, sobald nur das Feld von mehr als einem Schiffe gekreuzt worden ist, dass dieser Fehler ziemlich eliminirt ist.

Dazu kommt die monatliche absolute Veränderlichkeit, sie wächst ziemlich gleichmässig mit der geographischen Breite und erreicht in den Monaten grosser Veränderungen in den Verhältnissen der Gewässer, also z. B. im Mai und November, ganz beträchtliche Werthe. Ein Schiff wird Anfang und Ende Mai östlich von Nordnippon oder in der Japanischen See in der Regel total verschiedene Verhältnisse antreffen, die Temperatur-Differenzen können sich bis zu 12° steigern. Dieser Umstand erschwert natürlich die Erlangung von guten Mittelwerthen ausserordentlich, zumal diese nördlicheren Gewässer weniger befahren sind. Es wurde, um dem Uebelstande abzuhelfen, in vielen solcher Fälle das Datum notirt.

Digitized by Google

Die abnorme Erhitzung durch die Sonne ist ferner eine nur schwer zu beseitigende Fehlerquelle; die Wasser-Temperaturen werden bei andauernd hellem Wetter durchgängig und beträchtlich höher als bei bedecktem Himmel, in den tropischen Gewässern ist dies recht fühlbar; auf diese Weise erklärt es sich auch, dass in den südöstlichen Theilen unseres Gebietes, wo nur eine oder die andere Ueberfahrt von China nach Amerika oder umgekehrt vorlag, unter Umständen das nördlicher gegangene Schiff in gleichem Monat im Mittel höhere Temperaturen maass als das einige Grad südlicher befindliche. Die Unterschiede können über 2° betragen; sie steigern sich aber noch beträchtlich, wenn zum Sonnenschein Windstille hinzukommt, in diesem Falle steigt die Wasser-Temperatur rapid, zumal in den von Zirkulation abgeschlossenen Binnengewässern der malaiischen Inselwelt: 33° ist wiederholt gemessen, 35° in einem zuverlässigen Falle.

Die entgegengesetzte Erscheinung einer abnormen Abkühlung kommt auch vor, wenn gleich weniger häufig. Verursacht wird sie durch anhaltenden Regen, stürmischen kalten Wind, überhaupt durch längere Zeit andauerndes schlechtes Wetter. Die hierdurch entstehende Abnahme der Temperatur beträgt etwa 2°, in manchen Fällen aber bis 4°. So gerieth die Hamburger Bark „Papa", Kapt. Bannau, um Neujahr 1880/81 in einen Sturm (Teifun?) auf 10° N. B. und 131° O. L., also östlich der Philippinen. Der über 5 Tage andauernde sehr schwere Sturm kühlte das Wasser von 27°5 auf 25°5 ab; das Schiff stand darnach auf etwa 7° B. und 131° L. Interessant ist, wie in den Tagen nach dem Sturm die Temperatur des Wassers stark und unregelmässig schwankte, zugleich mit dem Auftreten von Stromkabbelungen. Der Sturm hatte das Schiff mit Winden aus dem westlichen Halbkreise verlassen, es war allem Anschein nach eine O- bis SO-Trift entstanden, die nun zusammenstiess mit den hier von NO nach SSW setzenden warmen, d. h. normal temperirten und vom Sturm verschonten Schichten der rücklaufenden aequatorialen Strömung. Auf diese Weise wird man sich das wiederholt beobachtete Ab- und Zunehmen der Wasser-Temperatur zu erklären haben. — Man sieht, wie zahlreich die störenden Einflüsse bei der Eruirung von verlässlichen Mittelwerthen sind, Einflüsse, die gerade auf eine Bearbeitung nach Eingradfeldern einwirken; man wird also auch nicht allzugrosse Ansprüche an die absolute Zuverlässigkeit und Uebereinstimmung der in dieser Arbeit gegebenen Daten mit späterer einmaliger Nachmessung stellen wollen.

Dass die wenigen Angaben, die wir über vertikale Temperatur-Vertheilung im Kuro-shiwo-Gebiet besitzen, ausgeschlossen worden sind, ist durchaus beabsichtigt; der Verfasser sagte sich, dass er eine vollständige Untersuchung des Kuro-shiwo zunächst nicht geben könne, besonders wegen nicht genügender Beobachtungen nach Osten hin. Die Benutzung der wenigen vertikalen Temperaturreihen, die wir für den Nordpazifischen Ozean haben, liesse sich zudem nicht gut vereinigen mit Schlüssen, die aus Mittelwerthen zweier Jahrzehnte gezogen werden.

Bevor wir nun an der Hand der Karten einen Ueberblick über die horizontale Temperatur-Vertheilung in dem Gebiete nach den einzelnen Monaten und im Speziellen über den jährlichen Gang der Temperatur-Aenderungen geben, erscheint es angemessen, erstens das untermeerische Relief dieser Gewässer zu beschreiben, denn der Einfluss desselben wird an manchen Stellen recht deutlich vor Augen treten, zweitens ganz kurz den Standpunkt unserer bisherigen Kenntniss von den Strömungen der ostasiatischen Gewässer zu skizziren, und endlich ein paar Worte über die in unserem Gebiete vorherrschenden Winde anzufügen, da sie es sind, welche, entsprechend unseren heutigen Ansichten über die Ursachen der Meeresströmungen, die Wasserzirkulationen in erster Linie veranlassen.

Tiefenverhältnisse. Hinsichtlich der vertikalen Gliederung des westlichen Nordpacific können wir auf zwei vorzügliche Karten in der zweiten Auflage des Berghaus'schen physikalischen Atlasses, Abtheilung Hydrographie No. IV und X verweisen, wozu man Stieler's Handatlas, Blatt No. 58, nehme.

Auf diesen Karten beruht die beigegebene Skizze der Tiefenverhältnisse. (s. Taf. 2.)

Es interessirt uns besonders der Verlauf der 100-Fadenlinie, als der Linie, durch welche man gewöhnlich die Flachsee von der Tiefsee abgrenzt, die auch überhaupt in geologischer wie hydrographischer Hinsicht von Wichtigkeit ist. In das Gebiet mit geringerer Wassertiefe als 200 m fällt zunächst die ganze südliche Chinasee bis 6° B., sowie der Meerbusen von Siam. Die 100-Fadenlinie läuft dann auf etwa 110° L. direkt nach Nord, bis nach Hainan, und von da in NO-Richtung nach den Pescadores-Inseln, sodass westlich davon Flachsee ist; zu derselben gehört demnach der Meerbusen von Tongking, die Hongkong-Gegend, die Formosastrasse. Letztere ist nur im südöstlichen Theil tiefer als 100 Faden, was zu beachten sein wird.

Digitized by Google

An der Ostküste der Philippinen ist überall der Abfall zur Tiefsee steil. Die 100-Fadenlinie tritt wieder an der NO-Ecke von Formosa auf; an der ganzen Ostküste der Insel reicht daher die Tiefsee bis nahe an Land.

Von Formosa aus zieht die 100-Fadenlinie in NNO-Richtung etwa bis zu den Gotô-Inseln, so dass die eigentlich chinesischen Gewässer bis zum Golf von Pe-tshi-li hinauf Flachsee sind. Von Kiushiu aus erstreckt sich südwärts bis zu den Linschoten-Inseln, die van Diemenstrasse mit einbegreifend, eine Bank mit geringerer Tiefe als 200 m, wir erhalten so eine Rinne von tiefem Wasser einmal zwischen den Lu-Chu-Inseln im Osten und der 100-Fadenlinie im Westen und dann weiter nach Norden eine Zunge tiefen Wassers bis zu den Gotô-Inseln.

Auf diese eben dargelegten Verhältnisse sei hier besonders aufmerksam gemacht.

Nach Osten hin sind nur 2 tiefere Ausgänge in den offenen Ozean vorhanden, nämlich durch die Colnetstrasse und auf 28°—29° B. und 129° L. zwischen Linschoten-Inseln und Lu-Chu-Inseln.

Von der Inselbarriere an hält sich die 100-Fadenlinie immer dicht an der japanischen Küste, ein Ansteigen des Bodens findet nur noch einmal unter dem Meridian von Yedo statt in der Richtung Nord-Süd infolge der sich von der Vries-Insel am Eingange zur Bucht von Yedo über Ponafidin bis nach den Bonin-Inseln hinabziehenden, allerdings mannigfach unterbrochenen Inselreihe.

Im Uebrigen finden wir, je weiter nach Nord, desto ausgeprägter, den kolossalen Steilabfall zur Tiefsee, welche hier bekanntlich die grössten überhaupt gemessenen Tiefen aufweist.

In der Japansee endlich liegen die grossen Tiefen auf der asiatischen Seite, ein langer Streifen Flachsee dagegen an der Westküste Nippons bis nach Sachalin hinauf. Die Strassen zwischen Nippon und Yezo einer- und Yezo und Sachalin andererseits sind gleichfalls flach. Die Sulu- und Celebessee mit ihrem interessanten untermeerischen Relief sind hier unberücksichtigt geblieben, weil sie ausserhalb der grossen Gewässer-Zirkulation stehen.

Was den zweiten Punkt betrifft, nämlich eine kurze **Skizzirung unserer bisherigen Kenntniss von den Strömungen der ostasiatischen Gewässer**, so erheischt die Beschreibung der Strömungen in der Chinasee keine besondere Erörterung, denn durch langjährige praktische Erfahrungen sind hier die Verhältnisse klar gelegt und dargestellt in den 2 gleich vorzüglichen und gut übereinstimmenden, noch öfters zu erwähnenden Abhandlungen des Kapt. Wagner,[1]) und des Kapt. Polack.[2]) Die Wasserversetzungen sind durchaus vom Winde abhängig; im Winter haben wir den östlich von Hainan und an der Cochinchinaküste hinab setzenden Triftstrom des meist stark, ja stürmisch wehenden NE-Monsuns; die nothwendige Kompensation im Norden wie die Anhäufung von Wasser im Süden verlangen eine Ausgleichsbewegung des Wassers nach Nord, welche wir auch an den Westküsten von Borneo, Palawan und Luzon deutlich ausgeprägt finden, je weiter nördlich, desto mehr.

Im SW-Monsun des Sommers vollzieht sich der Kreislauf umgekehrt, im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers, ist aber bei weitem nicht so ausgebildet wie derjenige des Winters, entsprechend dem sehr oft flauen und unbeständigen SW-Monsun.

Im östlichen tropischen Theil lässt man ungefähr zwischen 0° und 5° B. und von der Ostküste Mindanaos an ostwärts den aequatorialen Gegenstrom verlaufen, worüber oben auf p. 4 Einiges gesagt ist. Nördlich hiervon setzt die aequatoriale Trift des NE-Passates W-, dann NW-, dann N-wärts an Luzons Ostküste hinauf und wird dann auf den Karten in einem Bogen östlich von Formosa zu beiden Seiten der Lu-Chu-Inseln nach NO und ONO geführt, als Kuro-shiwo an den südlichen Küsten der Japanischen Inseln entlang laufend, getrennt jedoch von denselben durch die letzten schmalen Ausläufer eines von Nord kommenden kalten Stromes.[3])

Die Karten der chinesisch-japanischen Binnengewässer weisen L. v. Schrencks Anschauungen auf; ein Arm des Kuro-shiwo zweigt nordnordöstlich von Formosa ab, bespült die Westküste von Kiushiu (an Nagasaki vorbei), geht durch die Koreastrasse zwischen den Tsushima-Inseln und Japan hindurch in die Japansee und an der Westküste Nippons hinauf bis Sachalin, nicht ganz 50° B. erreichend, aber Ausläufer

[1]) Annalen der Hydrographie, 1876, 286.

[2]) Annalen der Hydrographie, 1889, 332; 1890, 33.

[3]) Siehe z. B. Krümmel's Karte in Neumayer's Anleitung zu Beobachtungen auf Reisen, 2. Auflage, Band 1, auch im Handbuch der Ozeanographie von Krümmel, Band 2.

Digitized by Google

nach Osten durch die Tsugarstrasse und besonders durch die La Pérousestrasse sendend. (Tsushimaströmung Schrenck's.)

An der Westseite der Japansee steigt ein kalter Strom hinab bis zur westlichen Hälfte der Koreastrasse. (Limanstrom Schrenck's.)

Das Gelbe Meer zeigt auf den vorhandenen Darstellungen häufig einen ähnlichen Zirkel der Gewässer, im Osten nach Norden setzenden Strom, im Westen nach Süden setzenden Strom, jedoch beide nur schwach. Der aus dem Gelben Meer südwärts setzende Strom wird durch die Formosastrasse hindurch nach Süd geführt bis zum Uebergang in die SW-Trift des NE-Monsuns der Chinasee.[1])

Wie im Sommer die Verhältnisse in der Formosastrasse und nach dem Gelben Meere hin liegen, ist nirgends recht ersichtlich.

Auf manchen Karten findet man auch wohl den kalten Strom aus der Japansee durch die Koreastrasse hindurch bis nach Hongkong hinunter geführt, eine Auffassung, die als ganz falsch sich herausstellen wird.

Das ist es ungefähr mit dürren Worten, was unsere jetzigen Karten über diese Gegenden sagen können; sie leiden unter dem in vorliegendem Falle besonders fühlbar werdenden Mangel, dass sie den Anschein erwecken, als seien, wenn nicht im ganzen Jahr, so doch zum Mindesten für ein Halbjahr die Verhältnisse konstant, während sie in Wirklichkeit in vielen Punkten nach den Jahreszeiten ausserordentlich wandelbar sind.

Bezüglich der **Windverhältnisse** endlich verweisen wir auf die neueste kartographische Darstellung derselben von A. Buchan in dem Challenger-Werk;[2]) wir finden da u. A. für jeden Monat eine eigene Isobarenkarte mit eingezeichneten Windpfeilen; sodann seien wieder die Aufsätze der Kapitäne Wagner und Polack[3]) genannt, welche im Hinblick auf Segelanweisungen die Winde unseres Gebietes in einer gerade für unsere Zwecke sehr passenden Form behandeln. Es ist nun hier unmöglich, genauer diese Verhältnisse darzulegen, Spezielles wird im Text stellenweise angegeben sein. Hier nur so viel, dass im Winter (ungefähr = Oktober bis April) von 0° B. bis etwa 30° N. B. NE- bis ENE-Winde in der Chinasee und an der chinesischen Küste wehen, von 30° N. B. aber nordwärts NW-Winde, welche das Gelbe und Japanische Meer und Japan selbst beherrschen. Der Passat findet sich auf offener See im südöstlichen und östlichen Theil unseres Gebietes. Im Sommer (= Mai bis September) finden wir in der Chinasee und an der chinesischen Küste bis wieder etwa 30° N. B. einen SW-Monsun, der weiter nördlich von einem SE abgelöst wird. Der Passat reicht jetzt in bekannter Weise nördlicher.

Wichtig ist, dass der NE- des Winters, wie auch die NW-Winde derselben Jahreszeit in der Regel steife, ja stürmische Winde sind, während der SW, bezüglich SE des Sommers flauer, variabel nach Richtung und Stärke ist. Die Monate der Kenterung sind — aber nur sehr angenähert — einmal April, Mai und dann der Oktober; der SW beginnt ganz im Süd und dringt nach Nord vor, umgekehrt der NE im N und schreitet südwärts vor. Die Winde aus dem nördlichen Halbkreise überwiegen im Jahresdurchschnitt sehr bedeutend die anderen Winde. — Betrachten wir nun die Isothermenkarte des Februar.

§ 1. Februar.

Die nordäquatoriale Strömung macht sich bereits in dem Verlauf der 27°-, 26°- und 25°-Isotherme östlich der Philippinen deutlich bemerkbar, man sieht das Vordrängen des Wassers nach WNW und NNW und unterscheidet ohne Schwierigkeit zwei Arme des Stromes; der westliche bedeutendere Theil ist durch schärfere Krümmung der Isothermen schärfer angedeutet, er geht hinüber nach den Bashees, entsendet dort zwei später zu beschreibende Arme nach W und NW und läuft selbst rein nördlich an Formosas Ostküste, darauf aber nach NNO ungefähr zwischen der 100-Fadenlinie und den Lu-Chu-Inseln bis zur Colnetstrasse auf 30° B. Man beachte, dass der Strom augenscheinlich die östlich von der Inselreihe Meiacoshima-Lu-Chu-Inseln gelegenen Meerestheile meidet; er fliesst eben in der tiefen Rinne, die das untermeerische Relief hier anzeigt, eingeengt ausserdem durch die Winde, und zwar auf seiner Westkante durch die von 29° B. an wehenden NW-Winde, welche vom Kontinent abwehen, auf der Ost- und Südostseite durch den NE-Monsun der offenen See.

[1]) S. Schrenck's Karte a. a. O. Taf. XII. Auf der Krümmel'schen Karte muss jedenfalls, da sie die winterlichen Verhältnisse darstellt, die aus dem Gelben Meere herauskommende Strömung als kalte gekennzeichnet werden, also blau statt roth.

[2]) London 1889, Challenger-Expedition, Physics and Chemistry, vol. II, part. 5: report on atmospheric circulation.

[3]) Siehe p. 7.

Digitized by Google

Die Abzweigung des warmen Stromes in das Gelbe Meer — welche wir „Gotô-Quelpart-Strömung" nennen möchten, um eine prägnante Bezeichnung für diese während des ganzen Jahres ziemlich gleichmässige Strömung zu haben — ist auch deutlich aus den Isothermen zu ersehen, sie wird begünstigt durch die bis zu den Gotô-Inseln hinauf vorhandene grosse Wassertiefe.[1]) Dass wir nicht die Bezeichnung „Koreaströmung" wählen, liegt daran, dass die Strömung an der Korea-Westküste nur selten, in manchen Monaten gar nicht deutlich auftritt, sondern sich meist von der Südwestspitze Koreas hinweg sehr westlich wendet, überhaupt auf die Strömung mit einiger Bestimmtheit nur von den Gotô-Inseln nach Quelpart hin zu rechnen ist.

Nach Osten muss sich der Kuro-shiwo durch die Strassen (van Diemenstrasse, Colnetstrasse und die auf 29° B. und 130° L. gelegene Enge) hindurchzwängen, wodurch natürlich seine Geschwindigkeit entsprechend wächst; es erklärt sich so, dass auf der Strecke van Diemenstrasse-Ôshima fast immer der Oststrom sehr kräftig angetroffen wird; eine weitere Beschleunigung erfährt er durch die auch über Japan hinweg wehenden kräftigen NW-Winde des Kontinentes. Um nur ein Beispiel aus dem Februar anzuführen, so fand S. M. S. „Hertha", Kapt. z. S. von Kall, während des 15. und 16. Februar 1882 von der van Diemenstrasse an bis zum Kii-Kanal eine Versetzung nach N 53° E 3.8 Sm. pro Stunde (also 91 Sm. im Etmal!).

Der östliche Theil des Stromes lässt sich schon von 17° Breite an verfolgen, wenngleich die durch ihn veranlasste Krümmung der Isothermen eine viel schwächere ist; er hat, ziemlich parallel zum 130. Längengrad nordwärts setzend, von 25° B. an NNO-Richtung und wendet sich, je näher er Japan kommt, desto östlicher, was einmal durch die japanischen Inseln selbst veranlasst wird, die seinem Laufe im Wege stehen, sodann auch durch den immer grösser werdenden Einfluss der Erdrotation; der dritte Grund sind die schon erwähnten NW-Winde dieser Gegenden. Im Sommer werden wir die Stromachse ganz anders gerichtet finden.

Dass der Strom von der 20°-Isotherme an kräftiger ausgebildet erscheint als südwärts, ist auf die hier stattfindende Vereinigung beider Theile zurückzuführen, indem der westliche Hauptstrom, den wir bis zum Kii-Kanal bereits verfolgt haben, nach SO und SSO ablenkend, zusammenfliesst mit dem östlichen Theil, und zwar wird man die Vereinigung in das Fünfgradfeld legen dürfen, welches zu seinem Mittelpunkt den Schnittpunkt von 30° B. und 135° L. hat.

Es entsendet ferner der westliche Hauptstrom einzelne Zweige durch die zwischen den Lu-Chu-Inseln sich öffnenden Strassen nach Ost, z. B. eben nördlich von Okinawashima, und giebt so neuen Impuls zu einem Vordringen von warmem Wasser. **Festzuhalten ist aber, dass eine geschlossene Strömung von beträchtlicher Geschwindigkeit an der Ostseite der ganzen Inselreihe nicht existirt.**

Es ist also daraufhin die Strömungskarte Krümmels[2]) zu verbessern: dieselbe erweckt den Anschein, als ob der Kuro-shiwo viel grösser und mächtiger als der Golfstrom sei, woran nicht zu denken ist. Die englische Karte für den Winter[3]) befriedigt sehr wenig grade auch in der Gegend der Lu-Chu-Inseln.

Unsere Auffassung der Strom-Verhältnisse, — die natürlich noch durch Beispiele von direkten Versetzungen zu belegen sein wird, — ergiebt eine ausserordentliche Uebereinstimmung mit den Verhältnissen im Nordatlantischen Ozean: der westliche Hauptstrom (zwischen Formosa und den Lu-Chu-Inseln) entspricht dem Floridastrom, wir schlagen vor, diesen Theil „Formosastrom" zu benennen; er ist wie sein atlantisches Gegenstück von geringer Breite, aber bedeutender Intensität der Bewegung; der östliche Theil, breiter, aber schwächer, ist das Abbild des Krümmel'schen Antillenstromes: wir möchten diesem Theil den Namen „Boninströmung" geben; er reicht allerdings im Februar, in welchem Monat der Kuro-shiwo, wie sich ergeben wird, an Breiten-Ausdehnung viel eingebüsst hat, nicht eigentlich bis zu den Bonin-Inseln, sondern verläuft wesentlich westlich davon nach Nord; aber für die grössere Zahl der Monate sind grade die Bonin-Inseln die Gegend, in welcher er in seinem nordöstlichen Laufe erkennbar wird,[4]) so dass diese der Kürze wegen wünschenswerthe Bezeichnung in Ermangelung anderer Objekte berechtigt erscheint. —

Der zweimal auf der Karte vorhandene zungenförmige Verlauf der Isothermen von 20° bis zu 16° weist natürlich eben so viel Einbuchtungen auf, die eine Richtung WSW bis SW haben; die erste auf 135° L. in der Mitte ihrer Erstreckung, die Mitte der anderen, welche nur zu ihrem westlichen Theil auf der Karte zu sehen ist, scheint auf etwa 150° L. zu liegen.

[1]) Siehe p. 7.
[2]) Handbuch der Ozeanogr. II.
[3]) „Wind and Currents Charts for Pacific...Oceans", vom Londoner Hydrogr. Amt 1872.
[4]) Siehe z. B. die Karten für Mai, November, April, Juli u. s. w.

Digitized by Google

Hierin erblicken wir nicht etwa eine nach SW gerichtete kontinuirliche und dauernde Bewegung von kühlerem (polaren) Wasser; es ist vielmehr der unter dem Einfluss der NW- und NE-Winde in Windungen vorwärts drängende Strom, welcher bald hoch nördlich, bald östlich und südöstlich setzt. Dies stellen auch die direkten Strom-Beobachtungen ausser Zweifel. Wir werden in anderen Monaten dieses wellenförmige Vordringen noch viel intensiver finden, es ist aber immer derselbe Vorgang.

Man kann sich denselben nicht besser versinnlichen als durch das Fliessen eines Festlandflusses, der gebannt in seine Ufer nach den verschiedenen Himmelsrichtungen läuft: bei dem Kuro-shiwo vertreten die NW- und die östlichen Winde die beiden Ufer; der warme Strom fliesst entlang der mittleren Richtungsachse der Isothermen, etwa in der durch die Skizze (Fig. 1, Tafel 7) angegebenen Weise.

Wir legen also das Hauptgewicht darauf, dass in diesen sogenannten Streifen nicht Wasser von verschiedenen Stromsystemen gemischt ist, sondern dass es von einem und demselben Strome stammt, das aber verschieden temperirt ist wegen des gekrümmten Laufes der Isothermen, insofern Wasser von höheren Breiten aequatorwärts abkurvt und daneben von niederen Breiten Wasser intensiv nach N dringt. Auf diese Weise können wir die Kontinuität des Stromes wahren, was sonst unmöglich erscheint, wenn man aequatoriales und polares Wasser abwechseln lässt: man muss sonst wenigstens zu dem Hülfsmittel greifen, dass man die zwei generell verschiedenen Ströme vertikal über-, bezüglich unter einander verlaufen lässt, ein Prozess, der trotz mancher einschlägigen Beobachtungen doch nicht genügend in Bezug auf die letzten mechanischen Vorgänge aufgeklärt ist.

Es muss noch betont werden, dass wir diese unsere Anschauung nur für den hier von uns behandelten Theil des Kuro-shiwo vertreten; auf östlicheren Längen, unter welchen nach den vorliegenden wenigen Beobachtungen kaltes Wasser südlicher zu gehen scheint, kann gar wohl eine wirkliche Durchsetzung von aequatorialem und polarem Wasser eintreten, weil daselbst beide Ströme schon sehr ihrer Auflösung nahe gekommen sind und ein gegenseitiges Aufsaugen und Uebergehen der einen Strömung in die andere möglich ist.

Für das in Rede stehende Gebiet halten wir aber unsere Auffassungsweise aufrecht, da alle in demselben beobachteten Temperatur-Differenzen sich auf die angegebene Weise sehr gut erklären lassen und zudem die östlichen Versetzungen grade auf den Ueberfahrten von Japan nach San Francisco, welche unter 140° und 150° L. zwischen 35° und 36° B. verlaufen, so sehr die Regel bilden, dass man nicht annehmen könnte, der Strom sei an 2, 3, ja 4 Stellen weiter südlich und westlich vollständig durch südwestlichen polaren Strom durchbrochen. Derselbe müsste sich auch, wenn er vorhanden wäre, durch die sehr leicht auffallende Verfärbung des Wassers kenntlich machen; diesbezügliche Andeutungen sind aber für die Gewässer südlich von 35° B. nirgends in den Journalen gefunden worden, und auch weiter nördlich (bis 38° B., wo der Zusammenstoss mit dem polaren Strom stattfindet) nur einmal, und zwar ist es eine Beobachtung aus dem Juni, betrifft ungefähr 36° B. und 147° L. und soll unter § 5 (Juni) besprochen werden.

Nach unserer Meinung hat auch der „Challenger“ auf seiner Fahrt im Anfang April 1875 von Neu Guinea nach Yokohama Streifen von eigentlich aequatorialem und polarem Wasser nicht durchschnitten, man vergl. seine unter § 3 (April) angegebenen Messungen und das dazu Bemerkte. Der „Challenger“ hat erst auf der Reise von Yokohama nach Honolulu im Juni 1875 unter 35° 20′ B., 153° 29′ L., als er sich bereits am Rande des Kuro-shiwo befand, polares Wasser getroffen.[1])

Es muss falsche Vorstellungen erwecken, wenn Findlay[2]) drei vom hohen Norden her nach SW und W durchgeführte kalte Ströme in den Kuro-shiwo hineinlaufen lässt, den einen gar bis nach 25° B., 130° L.

In diesem so erklärten krummlinigen, wellenförmigen Vordringen des Stromes ist auch ein Grund zu sehen für die ohne graphische Darstellung schwer verständlichen, scheinbar ganz systemlosen, im Kuro-shiwo beobachteten Versetzungen. Wir verweisen hier im Voraus auf die am Schlusse dieses § gegebenen Auszüge aus den Schiffs-Tagebüchern.

Der sogenannte kalte Strom, der sich im Winter besonders deutlich an der japanischen Südküste bemerkbar macht und sich, ähnlich den Verhältnissen an der nordamerikanischen Küste, einschiebt zwischen dem Kuro-shiwo und dem Land, ist nach unserer Ueberzeugung nichts weiter als ein Neerstrom; die Isothermen schliessen es absolut aus, ihn als einen polaren Strom im eigentlichen Sinne des Wortes anzusprechen; das besonders von Jnaboye Saki an bis Ôshima dicht an Land nach W setzende Wasser mit

[1]) Siehe auch Handbuch der Ozeanogr. I, p. 282.

[2]) North Pacific Ocean, III. edit., auf der Strömungskarte.

Digitized by Google

Temperaturen von 15° und mehr ist hauptsächlich aus dem Nordende des Kuro-shiwo zurückkurvendes Wasser. Je nach dem in den verschiedenen Jahren verschieden starken Vordringen des warmen Stromes und dem damit direkt proportional wachsenden Kompensations-Bedürfniss wird diese rücklaufende Neerströmung mehr oder weniger ausgebildet sein.

Manchmal treffen die Schiffe auf der Fahrt von Yokohama nach Shanghai soviel W-Strom, dass sie immer dicht unter Land die van Diemenstrasse auskreuzen können; ein andermal dagegen müssen sie auf dem Meridian von Yokohama direkt südlich, ja unter Umständen etwas östlich von Ponafidin durch die ganze Breite des Stromes gehen, um denselben im Norden von sich passiren zu lassen.

Dieser Neerstrom ist eben regelmässig nur auf der Strecke von Yokohama bis Ôshima anzutreffen, und kurvt dort wieder in den Kuro-shiwo ein; seine südliche Grenze liegt noch nördlich von der 16°-Isotherme.

Sehr wohl können wir ausserdem als mitwirkend bei der Erzeugung der kühlen Küsten-Temperaturen von Nippons Südküste den Auftrieb nennen; die hier direkt ablandigen Winde mögen manchmal, wenn der Oberflächenstrom den Ausgleich nicht allein zu leisten vermag, ein Aufsteigen von unten her veranlassen.

Die kalten Temperaturen des Hafens von Yokohama und der Häfen der Binnenlandsee (zwischen Nippon, Kiushiu, Shikoku) erklären sich durch die Erkaltung der japanischen Inseln im Winter, welche bei der geringen Tiefe dieser Meerestheile (unter 100 Faden) um so leichter auch auf das Wasser einzuwirken vermag; so hat Osaka 10°2 Wassertemperatur, die Inlandsee etwa 8°7 im Februar. Diese Binnengewässer sind von der allgemeinen Zirkulation des offenen Ozeanes abgeschlossen, und wir werden dies noch oft bestätigt finden, dass Strömungen in Buchten und Meerbusen, auch in solche von grösserer Ausdehnung, nicht eintreten, sobald dieselben nicht genau in der durch irgend einen Impuls der Strömung gegebenen Richtung liegen.

S. M. S. „Hertha“ (s. oben S. 9) ward im Kii-Kanal nicht mehr versetzt, es wurden nur Gezeitenströme beobachtet: doch dafür liegen die Beweise zahlreich vor. —

Auf der Höhe von Kap Kinkuasan, in 38° N. B. finden wir nun einen ganz kolossalen Temperatursturz verzeichnet, von 14°7 auf 3°8 im Mittel: hier erfolgt der Zusammenstoss des Kuro-shiwo mit dem Oya-shiwo; von hier ab erst können wir von einem an der japanischen NO- und Ostküste südlich setzenden polaren Strom sprechen: hier haben wir das Gegenstück zum Labradorstrom.[1])

Man sollte also den Namen Oya-shiwo auf den Strömungskarten beschränken auf diesen bis 38° B. reichenden Strom und davon viel schärfer, als es bisher geschehen, die generell ganz verschiedenen W-, bezügl. SW-Versetzungen der Südküste von Nippon trennen; letztere, wie gesagt, sind Neere ohne Beziehung zu den Winden, der Oya-shiwo ist eine eigentliche Windtrift, verursacht durch die N-Winde der hohen Breiten im Winter, den NE bei Kamtschatka, weiter südlich den NW. Mit Sicherheit kann man auf nach Süd setzenden Strom rechnen nördlich von 38° B. und östlich von 143° L. Doch auch zwischen dem Land und 143° L. wird man südliche Versetzungen finden, in der Regel aber verbunden mit einer grossen östlichen Komponente; es geht hier eine aus der Tsugarstrasse in den Stillen Ozean tretende warme Strömung nach SO; die starke östliche Strömung der genannten Strasse ist schon lange bekannt, sie biegt — wofür mannigfach Belege vorliegen — unter dem Druck der von Nord herabkommenden kalten Gewässer nach SO und S um und verläuft so in gleicher Richtung wie der Oya-shiwo, freilich nur noch geringfügig nach Ausdehnung und Geschwindigkeit, und auch nur wenig durch Temperatur-Erhöhung nach dem Lande zu angedeutet.

Es verdient dabei Erwähnung, dass die Gegensätze in diesen Breiten sehr nahe an einander liegen; so auf der schon besprochenen Stelle (38° B., 143° L.), so auch in der Tsugarstrasse: in der Strasse selbst beständig warmes Wasser, in der eben nördlich davon liegenden grossen Vulcano-Bucht Eis, welches oft von den Winden auf die See getrieben und von der kalten kurilischen Strömung erfasst wird und dann bis nach 38° B. hinunter gelangt.

Wir haben nun den westlichen Theil unseres Gebietes auf die im Februar herrschenden Verhältnisse zu untersuchen.

In der Chinasee fällt der gerade wie im Kuro-shiwo nordöstlich gerichtete Lauf der Isothermen auf; die 26°-Isotherme steigt um etwa 15, die 25°-Isotherme um 12 Breitengrade. Wir haben hier den klaren

[1]) Siehe dazu Petermann's Karte in den Mittheil. 1870, VI, VII, Taf. 13.

Digitized by Google

Ausdruck für die im NE-Monsun nach S und SW setzende Strömung der westlichen Chinasee; der NE treibt von dem westlichen Theile der Formosastrasse und auch von den Bashees, wo meist ein harter NE steht, und von dem Balintang-Kanal hinweg das Wasser in W-, dann WSW- bis SW-Richtung in die Chinasee hinein; die westlich der genannten Inseln zahlreich beobachteten westlichen Versetzungen deuten uns an, dass hier von der aequatorialen Strömung abzweigend ein Theil warmen Wassers weggeführt wird nach W, etwa parallel der 25°-Isotherme, dieses Wasser erscheint natürlich, in südlichere Breiten gelangend, relativ kalt.

Auf diese Weise entsteht zwischen der Saigonküste und der von Palawan auf gleicher Breite eine mittlere Temperatur-Differenz von 4°. Diese Trift nach SW reicht aber viel weiter südlich, und kann ohne Schwierigkeit bis zur Linie verfolgt werden.

Bemerkt wird ferner, dass diese Strömung den Golf von Siam nicht umkreist, wie es die Isothermen ganz evident ergeben, wiederum ein gutes Beispiel für unsere oben aufgestellte Behauptung über das Verhalten der Strömungen gegenüber den Meeresbuchten. Auch der Golf von Tongking scheint unberührt zu bleiben, und das kühle Wasser nur an der Ostküste von Hainan südwärts zu gehen, wenigstens deuten die wenigen Zahlen, die hier zu Gebote standen, daraufhin, es kann aber dies mit Sicherheit nicht gesagt werden.

Mit dem Kreislauf der Gewässer der Chinasee stimmen sehr gut überein die von der Küste Borneos an bis nach Kap Bojeador hinauf beobachteten höheren Temperaturen: hier drängt von Süden her Wasser nach Norden, zum Ersatz des auf der Westseite hinabfliessenden Wassers; je näher dem Ursprung der Triftströmung des NE-Monsuns, desto kräftiger ist die Kompensations-Strömung, daher wird dicht unter der Küste von Luzon von Manila an nordwärts der Nordstrom meist ziemlich kräftig angetroffen und ist den aufkreuzenden Schiffen sehr förderlich; weiter nach Süd wird er immer schwächer, zumal da auch der NE-Wind mehr Seeraum vor sich hat.

Es bestätigt sich hier auch aus dem Isothermen-Verlauf die Segelanweisung, welche besagt, dass man im Winter nach Norden nur dann Aussicht hat zu gelangen, wenn man dicht an den östlichen Küsten aufarbeitet, zumal der Wind hier gern sehr östlich ist.

Näher wird hierauf nicht eingegangen, weil die Verhältnisse schon genau untersucht sind von den erwähnten beiden Autoren;[1]) daher werden auch am Ende dieses Abschnittes keine Journal-Auszüge als Beispiele für diese Gegenden gegeben.

Es erübrigt die Betrachtung der Verhältnisse in der Formosastrasse und im Gelben Meere.

Die Tiefenkarte zeigte uns, dass wir es hier ausschliesslich mit Flachsee zu thun haben, und wir können nicht umhin, die auffällige Konkordanz der Richtung der Isothermen und des Verlaufes der 100-Fadenlinie von Formosa an nach den Gotô-Inseln hin zu konstatiren.

Die Verhältnisse in der Formosastrasse sind nach unserer Meinung die interessantesten im ganzen Gebiete. Ein Theil der in ihrer Hauptmasse östlich von Formosa laufenden aequatorialen Strömung wird in die Chinasee hineingeführt,[2]) ein dritter Theil aber zweigt an der Südspitze Formosas ab und dringt bis etwa 24° B. an der Westküste dieser Insel nördlich, was erleichtert wird, weil hier in Lee der Insel der Monsun nur mässig auftritt. Der übrige Theil der Strasse wird vollständig von einer sehr kalten Strömung, die parallel der chinesischen Küste nach SW setzt, eingenommen.

Wir erblicken in derselben den Abfluss des Gelben Meeres, der im Winter unter Einfluss der NW-Winde bis etwa 29° B. und 125° L. nach S und SSO und von da unter dem Einfluss des NE-Monsuns nach S, SSW und SW setzt.

Es ist unnöthig, anzunehmen, dass die kalten Temperaturen des Wassers auf aufquellendes Tiefenwasser zurückzuführen seien; die kalten Temperaturen des Wassers des Gelben Meeres reichen vielmehr zu einer befriedigenden Erklärung des kalten Wassers bis nach Hongkong hinunter vollkommen aus; wir haben bei der ausserordentlich starken Abkühlung, die der asiatische Kontinent bis dicht an die Küsten im Winter erleidet, keinen Grund anzunehmen, dass dieses aus dem Gelben Meere kommende Wasser auf seinem Lauf nach Süd sich mehr erwärmen müsste, als wir es finden; im Gegentheil: die Luft ist bis nach Hongkong hinunter noch kälter als das Wasser; dies zeigen nicht nur die einzelnen Schiffsjournale, aus denen unten einige Zahlen mitgetheilt werden sollen, sondern auch die Publikation des Niederländischen Meteorologischen Institutes[3]) für das Fünfgradfeld 20°—25° N. B. und 115°—120° O. L.

[1]) Siehe p. 7, Anm. 1 u. 2. [2]) Siehe oben p. 12. [3]) Siehe p. 3.

Digitized by Google

Februar. **Mittelwerthe:**

	Luft. 115° L.				120°	Wasser. 115° L.				120° L.	
B. 25°	—	—	—	11.3	13.4	—	—	—	11.3	16.6	25° B.
24°	—	12.2	11.8	13.1	18.9	—	12.4	13.8	14.7	21.1	24°
23°	17.2	16.2	18.4	19.3	18.4	18.5	19.7	20.5	22.4	19.9	23°
22°	18.1	20.1	20.8	22.5	23.8	20.2	21.7	22.3	22.4	23.2	22°
21°	21.1	21.1	23.9	22.1	21.2	22.8	22.3	24.8	23.4	23.6	21°
B. 20°	115° L.				120°	115° L.				120° L.	20° B.

Wir sehen, dass in allen Eingradfeldern (ausgenommen 21/22, 118/119 und 21/22, 119/120 mit einer Abweichung von nur 0°1 und 0°6 Cels.) das Wasser wärmer ist als die Luft, auch im Bereiche des kalten Stromes. Dies Verhältniss bleibt auch für die ganze Winterzeit und für das ganze Fünfgradfeld dasselbe; nach derselben Quelle wurde gefunden (für das ganze Gebiet):

	Dezember	Januar	Februar
Mittlere Lufttemperatur.....	19.0	16.9	18.3
Mittlere Wassertemperatur . .	20.2	19.9	19.8

Es ist ferner der Umstand, dass wir es hier mit Flachsee zu thun haben, einem Aufquellen des Tiefenwassers nicht günstig. „Steilabfall des Meeresgrundes erleichtert wesentlich das Auftreten der Erscheinung; wo der Küstenstrom auf einer flachen Schwelle hinfliesst, kann nur schwer Tiefenwasser aufsteigen“.[1]) Labrosse[2]) charakterisirt den Sachverhalt gut mit den Worten: „Soweit die Tiefen von der chinesischen Küste seewärts regelmässig zunehmen, trifft man auf kaltes Wasser, auf warmes Wasser aber, sobald eine steilere Senkung des Bodens vorgefunden wird.“

Zudem weisen die Schiffsbeobachtungen SW-Versetzungen auf, wie darauf ja auch in den Segelhandbüchern hingewiesen ist.[3])

Genug, wir sind ganz dagegen, hier in dieser Strasse irgend eine Auftrieb-Erscheinung zu statuiren, wozu Krümmel, wenigstens was die Küsten-Temperaturen anlangt, geneigt schien.[4]) Es mag in Häfen bei entsprechendem Windwechsel Wasser aus der Tiefe aufquellen, einzelne Journale der Seewarte zeigen etwas Derartiges an, bei Hongkong kann es wegen dessen Lage auf der Nordseite der Insel möglich sein, aber für die ganze Zirkulation in der Formosastrasse ist dies Moment unseres Erachtens vollkommen belanglos; es ist zudem nicht einzusehen, wieso der NE mechanisch einen Auftrieb hervorrufen soll; der Wind ist hier im Winter für die chinesische Küste eher auf- als ablandig; NW-Winde reichen gar nicht herunter in diese Breiten und der NE weht, besonders etwas nach der See hinaus, sehr häufig östlicher als NE, aus ENE und E, ja ESE.[5]) Dasselbe wird ausdrücklich auch von Kapt. Wagner bestätigt.[6])

Die Küste ist jedenfalls die Luvküste für den NE, d. h. der Wind steht auf die Küste auf.

Es ist hier der Ort, auf eine von Krümmel gebrauchte Benennungsweise der Küsten hinsichtlich ihrer Lage zum Wind mit ein paar Worten einzugehen, weil dieselbe geeignet ist, in wissenschaftlichen Darstellungen und in den Beziehungen mit dem meteorologischen Gebrauch zu Unklarheiten Anlass zu geben: wir meinen den Ausdruck „Luv-“ und „Leeküste.“ Es ist ja allgemein bekannt, dass die Seite eines Schiffes, von welcher der Wind herkommt, die Luvseite ist, die andere aber in Lee liegt, und dass man ebenso bei einem Gebirge die Wetterseite auch Luvseite nennt, die andere aber, welche im Windschutz liegt, Leeseite. Man vergl. z. B., um nur ein Beispiel anzuführen, Oest. Zeitschr. für Meteorol. XIX (1884), p. 41, an welcher Stelle W. Köppen, „Leeküste“ gebraucht in dem der Meteorologie natürlichen Sinne für die im Windschutz gelegene Küste.

[1]) P. Hoffmann(?) in Annalen der Hydrographie 1887, p. 26.
[2]) Routes maritimes l'Ocean pacific.
[3]) Siehe auch die Tabelle am Schluss dieser Abhandlung.
[4]) Handbuch der Ozeanographie II, p. 318.
[5]) Siehe die Zusammenstellung der Winde im Fünfgradfeld 20°—25° B., 115°—120° L. in „Aus dem Archiv der Seewarte“, [IX, 1886, No. 4, p. 16.
[6]) Annalen der Hydrographie, 1876, p. 286.

Digitized by Google

Krümmel spricht nun im zweiten Bande der Ozeanographie (aus welchem Werk die Gebrauchsweise auch in andere Darstellungen übergegangen ist) vom Auftriebwasser an den tropischen Luvküsten, vom Anstauwasser an den tropischen Leeküsten. Er hat sich hiermit die von den Seeleuten gebrauchte Bezeichnungsweise angeeignet; aber dieser Standpunkt ist, so sehr man sich sonst bedenken soll, an Dergleichen ändern zu wollen, nach unserer vielfach erörterten und befestigten Ueberzeugung wissenschaftlich nicht zu gebrauchen. Wir verstehen es sehr wohl, wie der Seemann dazu kommt, die Küste, die in Lee von seinem Standpunkt, die nämlich von seinem Schiffe aus in Lee liegt, einfach Leeküste zu nennen; korrekt wäre die „leewärts gelegene Küste" („Leegerwall"). Dass die Seeleute mit dieser subjektiven Benennungsweise nicht durchkommen, zeigt z. B. die Art, wie bei Inseln die beiden Küsten hinsichtlich ihrer Lage zum Wind unterschieden werden; ein Schiff, das eben westlich von Ascension steht, nennt die Westküste der Insel Leeküste, weil sie im Schutze des Passates liegt, obwohl dieselbe auf seiner Luvseite liegt. Hier verlässt der Schiffer plötzlich das sonst gebrauchte Prinzip, von seinem Schiffsstandpunkt aus zu urtheilen: warum? weil es ihm sonst nicht möglich wäre, die West- und die Ostküste der Insel zu unterscheiden hinsichtlich ihrer Lage zum Wind, denn sie liegen ja beide luvwärts von ihm.

Man sieht, dass — wir wiederholen es — für den wissenschaftlichen Gebrauch dieser zwei Worte, den wir nicht entbehren möchten, der subjektive Standpunkt des Schiffers verlassen werden muss, und objektiv allein die Frage zu stellen ist: „wie liegt die betreffende Küste zum Wind?" Nur so erreicht man auch den Anschluss an die in der Meteorologie längst gefestigte logische Gebrauchsweise der zwei Worte und entgeht nothwendigen Konflikten, denen z. B. Verfasser dieses unterlag, wenn er in Peterm. Mittheil. 1889, p. 170, das Problem des Auftriebes und Anstaues betreffend, von Prof. Supan las: „an der Leeseite (was natürlich noch unrichtiger ist als Leeküste) sammelt sich also warmes Wasser an", während er wusste, dass „Lee" immer die im Windschutz gelegene Seite ist. — Es ist hier deshalb darauf eingegangen worden, weil wir es für nöthig halten, dass diese durch das Krümmel'sche Werk hindurchgehende Art der Bezeichnung verlassen werde, um die durchaus nothwendige Einheit herzustellen. Jedenfalls ist es uns unmöglich, etwa die Brasilianische Küste, auf welche der SE-Passat aufsteht, eine Leeküste zu nennen, und wir fürchten nicht, dass die Seeleute uns missverstehen werden, wenn wir solche Küsten künftig Luvküsten nennen.

Wir sind also schliesslich auch mit Prof. Krümmel der Meinung, dass die chinesische Küste für den NE-Monsun die Luvküste ist,[1]) ohne dass wir hiermit seine Bezeichnungsweise adoptirten; die Uebereinstimmung in diesem einen Falle erklärt sich, wie ohne weiteres einzusehen ist, aus der anderen Anschauung, die wir von den Windverhältnissen an der chinesischen Küste haben.

Selbst wenn man aber mit P. Hoffmann sagt, dass, um den Auftrieb zu ermöglichen, nicht immer ablandige Winde nöthig seien, so ist doch unerklärt, warum im Sommer bei SW-Wind, der also zur Küste in derselben Richtung wie der NE steht, kaltes Wasser an der Hongkongküste gänzlich fehlt. Das Ausschlaggebende bleibt bei allen anderen Gegengründen der Umstand, dass die Lufttemperatur stets noch niedriger als die Wasser-Temperatur ist.

Wie sehr auch die an der Küste mündenden Flüsse wohl mit beitragen mögen zur Erkaltung der Gewässer der Formosastrasse, mag ein Vergleich der in Hongkong-Hafen und in Kanton im Fluss beobachteten Wasser-Temperaturen zeigen:

S. M. Kbt. „Wolf", Kapt. Lieut. Jäschke, maass Mitte Februar 1887

in Kanton ...	9.3	9.4	9.7	10.1	10.0
in Hongkong .	13.9	13.9	14.1	14.7	u. s. w.

Also noch südlich der Formosastrasse sind die Flusswässer ausserordentlich kalt gegen Ausgang des Winters. Es ist hierauf des Näheren eingegangen worden, um gleich für später eine Erklärung der schon lang bekannten kalten chinesischen Küstengewässer im Winter durch die Theorie des Auftriebes abzuschneiden, zumal der Vergleich mit der nordamerikanischen Ostküste sehr nahe liegt, doch sind an letzterer Küste die Winde, diese wichtigsten Regulatoren aller Bewegungen im Ozean, wirklich ablandig. Es ist nicht bloss möglich, sondern sicher, dass „der entlang der Ostküste Chinas nach Süd setzende und aus kaltem und leichtem Wasser bestehende Strom durch die hier im Winter nach W gehende Küstenströmung weiter geführt wird, sodass durch den Oberflächenstrom allein so kaltes Wasser bei Hongkong anlangen kann, ohne durch Tiefenwasser von unten her weiter abgekühlt zu sein."[2]) Auch ist die Zone kalten Wassers, nicht wie Krümmel nach dem englischen Atlas angiebt, ganz schmal entlang der Küste, sondern sie erstreckt sich quer nach NO durch die ganze Strasse. Die mittlere Lage der östlichen Grenze des kalten Wassers mag auf einer Linie liegen, welche Hongkong mit Tamsui auf Formosa verbindet.

Dass ferner auf der Breite von Swatau ungefähr die Gegensätze ihren grössten Betrag erreichen, liegt daran, dass hier der Zusammenstoss mit der von SO herankommenden aequatorialen warmen Strömung

[1]) Handbuch der Ozeanographie II, p. 318.

[2]) Krümmel, Handbuch der Ozeanographie II, p. 317.

Digitized by Google

stattfindet, letztere wird dabei nach Formosa hinüber gedrängt. Die Mittelwerthe für benachbarte Eingradfelder zeigen Differenzen in gewaltigem Betrage, so ist gefunden:

$$\text{für } \left.\begin{matrix}23°—24°\\118°—119°\end{matrix}\right\} 12.7, \qquad \text{für } \left.\begin{matrix}23°—24°\\119°—120°\end{matrix}\right\} 20.7,$$

in den Extremen natürlich noch grösser.

Bis zu den Pescadores-Inseln reicht der nördlich setzende warme Strom in der Regel, ja öfter noch weiter, zweigt dann aber westwärts ab und geht zurück mit dem südlich setzenden kalten Wasser. So erklärt es sich, das manchmal warmes Wasser viel weiter westlich und nördlich in der Strasse gefunden wird, als gewöhnlich der Fall ist.

In umgekehrter Weise wird auch im südlichen Theile der Formosastrasse kaltes Wasser nach Südosten und Ost abkurven und dem warmen nördlich setzenden Strom sich anschliessen. Man vergl. hierzu die Beobachtungen von S. M. Kreuzer „Nautilus", von Hoven, am 10.—12. Februar 1887: Strom nach O und SO 0.5 Sm. pro Stunde, dann nach NO bis 2 Sm. pro Stunde.[1])

Im Allgemeinen erreicht der warme Strom nicht das Nordende von Formosa, wie sich dies auch aus dem Erfahrungssatz ergiebt, dass Schiffe im Winter, von Hongkong nach Shanghai bestimmt, in der Formosastrasse meist ohne bedeutende Schwierigkeit an der Westküste der Insel bis über die Pescadores hinaus zu gelangen vermögen, dann aber die Nordspitze der Insel nur mit grösster Mühe erreichen; es muss schon ein guter Segler sein, der hier ohne grossen Zeitaufwand die Strasse auszukreuzen im Stande ist.[2]) Daher wird übereinstimmend für solche Reisen im Winter die Route südlich und östlich um Formosa empfohlen.

In welcher Weise übrigens der Uebergang aus dem warmen in den kalten Strom erfolgt, mögen 2 Beispiele zeigen von Schiffen, die von der Djilolostrasse kommend nach Hongkong bestimmt waren:

D. Bark, „Anton Günther", Steinbrügge, (S. S. J.-No. 2082.)

Am 6. Februar 1883.

	Temperaturen im Laufe des Tages							Astron.	Loggr.	Strom.
Wasser:	22.1	22.0	21.3	20.7	20.7	19.4	Mittagsbesteck:	22° 15′	22° 23′	S 73° W 29.
Luft:	16.2	14.8	15.6	17.1	17.3	13.7		117° 8′	117° 36′	

Am 7. Februar 1883.

Wasser:	18.4	18.7	15.3	14.0	(4^h p. m.)	Mittagsbesteck: 22° 10′ 114° 56′	22° 24′ 115° 2′ — S 22° W 15 Sm.
Luft:	12.3	11.4	11.4	11.8	—	Abends 11 Uhr: Lama-Inseln passirt (vor Hongkong).	

Man sieht, dass weit ab von der Küste die Temperatur des Wassers stark fiel, und nicht erst innerhalb der Bucht von Hongkong, sowie, dass die Luft ausserordentlich viel kälter als das Wasser war. Dazu beachte man die Versetzungen, denen das Schiff unterworfen war.

Die zunehmende Abkühlung erklärt sich aus dem tieferen Eindringen des Schiffes in den kalten Strom und aus der grösseren Annäherung an den kalten Kontinent, welcher auf die Flachsee und deren Temperatur bedeutend einzuwirken vermag.

Oft tritt der Eintritt in das kalte Wasser viel unvermittelter auf als in obigem Falle; so fand die D. Bark „Gerd Heye", Ladewigs, (J.-No. 1772) auf 21° 50′, 118° 8′, 22°2 (Luft 18°0) und auf 22°—116°—18°0 (Luft 14°2), nach Passirung von Pedro Blanco 13°1 (Luft 12°0). Dies ist ein solcher Fall, in welchem eine Komplikation beider Phaenomene vielleicht vorliegt, kalter Strom ausserhalb des Hafens und dazu noch innerhalb Auftrieb, der Wind war ENE bis E z N 4—3.

So beobachtete auch Bark „Bodild", Hacke (J.-No. 1648) im Hafen von Hongkong etwas steigende Wasser-Temperatur bei flauem Wind und bei W-Wind, fallende Temperatur bei zunehmendem E, NE und besonders bei SE, doch erreichten die Differenzen im Maximum noch nicht 3° (17°0 Max., 14°2 Min.)

Bei der sehr geschützten Lage Hongkongs kann, wie man sieht, das Phaenomen aufsteigenden Wassers wohl zu Stande kommen, man erkennt aber auch, dass die sich so ergebende Abkühlung nicht im Entfernten die Kälte dieser ganzen Küstengewässer zu erklären vermag.

[1]) Annalen der Hydrographie 1887, p 213

[2]) Siehe das Strombild (Fig. 2 auf Tafel 7).

Digitized by Google

Krümmel spricht nun im zweiten Bande der Ozeanographie (aus welchem Werk die Gebrauchsweise auch in andere Darstellungen übergegangen ist) vom Auftriebwasser an den tropischen Luvküsten, vom Anstauwasser an den tropischen Leeküsten. Er hat sich hiermit die von den Seeleuten gebrauchte Bezeichnungsweise angeeignet; aber dieser Standpunkt ist, so sehr man sich sonst bedenken soll, an Dergleichen ändern zu wollen, nach unserer vielfach erörterten und befestigten Ueberzeugung wissenschaftlich nicht zu gebrauchen. Wir verstehen es sehr wohl, wie der Seemann dazu kommt, die Küste, die in Lee von seinem Standpunkt, die nämlich von seinem Schiffe aus in Lee liegt, einfach Leeküste zu nennen; korrekt wäre die „leewärts gelegene Küste" („Leegerwall"). Dass die Seeleute mit dieser subjektiven Benennungsweise nicht durchkommen, zeigt z. B. die Art, wie bei Inseln die beiden Küsten hinsichtlich ihrer Lage zum Wind unterschieden werden; ein Schiff, das eben westlich von Ascension steht, nennt die Westküste der Insel Leeküste, weil sie im Schutze des Passates liegt, obwohl dieselbe auf seiner Luvseite liegt. Hier verlässt der Schiffer plötzlich das sonst gebrauchte Prinzip, von seinem Schiffsstandpunkt aus zu urtheilen: warum? weil es ihm sonst nicht möglich wäre, die West- und die Ostküste der Insel zu unterscheiden hinsichtlich ihrer Lage zum Wind, denn sie liegen ja beide luvwärts von ihm.

Man sieht, dass — wir wiederholen es — für den wissenschaftlichen Gebrauch dieser zwei Worte, den wir nicht entbehren möchten, der subjektive Standpunkt des Schiffers verlassen werden muss, und objektiv allein die Frage zu stellen ist: „wie liegt die betreffende Küste zum Wind?" Nur so erreicht man auch den Anschluss an die in der Meteorologie längst gefestigte logische Gebrauchsweise der zwei Worte und entgeht nothwendigen Konflikten, denen z. B. Verfasser dieses unterlag, wenn er in Peterm. Mittheil. 1889, p. 170, das Problem des Auftriebes und Anstaues betreffend, von Prof. Supan las: „an der Leeseite (was natürlich noch unrichtiger ist als Leeküste) sammelt sich also warmes Wasser an," während er wusste, dass „Lee" immer die im Windschutz gelegene Seite ist. — Es ist hier deshalb darauf eingegangen worden, weil wir es für nöthig halten, dass diese durch das Krümmel'sche Werk hindurchgehende Art der Bezeichnung verlassen werde, um die durchaus nothwendige Einheit herzustellen. Jedenfalls ist es uns unmöglich, etwa die Brasilianische Küste, auf welche der SE-Passat aufsteht, eine Leeküste zu nennen, und wir fürchten nicht, dass die Seeleute uns missverstehen werden, wenn wir solche Küsten künftig Luvküsten nennen.

Wir sind also schliesslich auch mit Prof. Krümmel der Meinung, dass die chinesische Küste für den NE-Monsun die Luvküste ist,[1]) ohne dass wir hiermit seine Bezeichnungsweise adoptirten; die Uebereinstimmung in diesem einen Falle erklärt sich, wie ohne weiteres einzusehen ist, aus der anderen Anschauung, die wir von den Windverhältnissen an der chinesischen Küste haben.

Selbst wenn man aber mit P. Hoffmann sagt, dass, um den Auftrieb zu ermöglichen, nicht immer ablandige Winde nöthig seien, so ist doch unerklärt, warum im Sommer bei SW-Wind, der also zur Küste in derselben Richtung wie der NE steht, kaltes Wasser an der Hongkongküste gänzlich fehlt. Das Ausschlaggebende bleibt bei allen anderen Gegengründen der Umstand, dass die Lufttemperatur stets noch niedriger als die Wasser-Temperatur ist.

Wie sehr auch die an der Küste mündenden Flüsse wohl mit beitragen mögen zur Erkaltung der Gewässer der Formosastrasse, mag ein Vergleich der in Hongkong-Hafen und in Kanton im Fluss beobachteten Wasser-Temperaturen zeigen:

S. M. Kbt. „Wolf", Kapt. Lieut. Jäschke, maass Mitte Februar 1887

in Kanton ...	9.3	9.4	9.7	10.1	10.0
in Hongkong .	13.9	13.9	14.1	14.7	u. s. w.

Also noch südlich der Formosastrasse sind die Flusswässer ausserordentlich kalt gegen Ausgang des Winters. Es ist hierauf des Näheren eingegangen worden, um gleich für später eine Erklärung der schon lang bekannten kalten chinesischen Küstengewässer im Winter durch die Theorie des Auftriebes abzuschneiden, zumal der Vergleich mit der nordamerikanischen Ostküste sehr nahe liegt, doch sind an letzterer Küste die Winde, diese wichtigsten Regulatoren aller Bewegungen im Ozean, wirklich ablandig. Es ist nicht bloss möglich, sondern sicher, dass „der entlang der Ostküste Chinas nach Süd setzende und aus kaltem und leichtem Wasser bestehende Strom durch die hier im Winter nach W gehende Küstenströmung weiter geführt wird, sodass durch den Oberflächenstrom allein so kaltes Wasser bei Hongkong anlangen kann, ohne durch Tiefenwasser von unten her weiter abgekühlt zu sein."[2]) Auch ist die Zone kalten Wassers, nicht wie Krümmel nach dem englischen Atlas angiebt, ganz schmal entlang der Küste, sondern sie erstreckt sich quer nach NO durch die ganze Strasse. Die mittlere Lage der östlichen Grenze des kalten Wassers mag auf einer Linie liegen, welche Hongkong mit Tamsui auf Formosa verbindet.

Dass ferner auf der Breite von Swatau ungefähr die Gegensätze ihren grössten Betrag erreichen, liegt daran, dass hier der Zusammenstoss mit der von SO herankommenden aequatorialen warmen Strömung

[1]) Handbuch der Ozeanographie II, p. 318.

[2]) Krümmel, Handbuch der Ozeanographie II, p. 317.

Digitized by Google

stattfindet, letztere wird dabei nach Formosa hinüber gedrängt. Die Mittelwerthe für benachbarte Eingradfelder zeigen Differenzen in gewaltigem Betrage, so ist gefunden:

$$\text{für } \left.\begin{matrix}23°—24°\\118°—119°\end{matrix}\right\} 12.7, \qquad \text{für } \left.\begin{matrix}23°—24°\\119°—120°\end{matrix}\right\} 20.7,$$

in den Extremen natürlich noch grösser.

Bis zu den Pescadores-Inseln reicht der nördlich setzende warme Strom in der Regel, ja öfter noch weiter, zweigt dann aber westwärts ab und geht zurück mit dem südlich setzenden kalten Wasser. So erklärt es sich, das manchmal warmes Wasser viel weiter westlich und nördlich in der Strasse gefunden wird, als gewöhnlich der Fall ist.

In umgekehrter Weise wird auch im südlichen Theile der Formosastrasse kaltes Wasser nach Südosten und Ost abkurven und dem warmen nördlich setzenden Strom sich anschliessen. Man vergl. hierzu die Beobachtungen von S. M. Kreuzer „Nautilus", von Hoven, am 10.—12. Februar 1887: Strom nach O und SO 0.5 Sm. pro Stunde, dann nach NO bis 2 Sm. pro Stunde.[1])

Im Allgemeinen erreicht der warme Strom nicht das Nordende von Formosa, wie sich dies auch aus dem Erfahrungssatz ergiebt, dass Schiffe im Winter, von Hongkong nach Shanghai bestimmt, in der Formosastrasse meist ohne bedeutende Schwierigkeit an der Westküste der Insel bis über die Pescadores hinaus zu gelangen vermögen, dann aber die Nordspitze der Insel nur mit grösster Mühe erreichen; es muss schon ein guter Segler sein, der hier ohne grossen Zeitaufwand die Strasse auszukreuzen im Stande ist.[2]) Daher wird übereinstimmend für solche Reisen im Winter die Route südlich und östlich um Formosa empfohlen.

In welcher Weise übrigens der Uebergang aus dem warmen in den kalten Strom erfolgt, mögen 2 Beispiele zeigen von Schiffen, die von der Djilolostrasse kommend nach Hongkong bestimmt waren:

D. Bark, „Anton Günther", Steinbrügge, (S. S. J.-No. 2082.)

Am 6. Februar 1883.

	Temperaturen im Laufe des Tages							Astron.	Loggr.	Strom.
Wasser:	22.1	22.0	21.3	20.7	20.7	19.4	Mittagsbesteck:	22° 15′	22° 23′	S 73° W 29.
Luft:	16.2	14.8	15.6	17.1	17.3	13.7		117° 8′	117° 36′	

Am 7. Februar 1883.

Wasser:	18.4	18.7	15.3	14.0	(4^h p. m.)	Mittagsbesteck: 22° 10′ 22° 24′	S 22° W 15 Sm.
Luft:	12.3	11.4	11.4	11.8	—	114° 56′ 115° 2′	
						Abends 11 Uhr: Lama-Inseln passirt (vor Hongkong).	

Man sieht, dass weit ab von der Küste die Temperatur des Wassers stark fiel, und nicht erst innerhalb der Bucht von Hongkong, sowie, dass die Luft ausserordentlich viel kälter als das Wasser war. Dazu beachte man die Versetzungen, denen das Schiff unterworfen war.

Die zunehmende Abkühlung erklärt sich aus dem tieferen Eindringen des Schiffes in den kalten Strom und aus der grösseren Annäherung an den kalten Kontinent, welcher auf die Flachsee und deren Temperatur bedeutend einzuwirken vermag.

Oft tritt der Eintritt in das kalte Wasser viel unvermittelter auf als in obigem Falle; so fand die D. Bark „Gerd Heye", Ladewigs, (J.-No. 1772) auf 21° 50′, 118° 8′, 22°2 (Luft 18°0) und auf 22°—116°—18°0 (Luft 14°2), nach Passirung von Pedro Blanco 13°1 (Luft 12°0). Dies ist ein solcher Fall, in welchem eine Komplikation beider Phaenomene vielleicht vorliegt, kalter Strom ausserhalb des Hafens und dazu noch innerhalb Auftrieb, der Wind war ENE bis E z N 4—3.

So beobachtete auch Bark „Bodild", Hacke (J.-No. 1648) im Hafen von Hongkong etwas steigende Wasser-Temperatur bei flauem Wind und bei W-Wind, fallende Temperatur bei zunehmendem E, NE und besonders bei SE, doch erreichten die Differenzen im Maximum noch nicht 3° (17°0 Max., 14°2 Min.)

Bei der sehr geschützten Lage Hongkongs kann, wie man sieht, das Phaenomen aufsteigenden Wassers wohl zu Stande kommen, man erkennt aber auch, dass die sich so ergebende Abkühlung nicht im Entfernten die Kälte dieser ganzen Küstengewässer zu erklären vermag.

[1]) Annalen der Hydrographie 1887, p. 213

[2]) Siehe das Strombild (Fig. 2 auf Tafel 7).

Digitized by Google

Noch wollen wir ein sehr typisches Beispiel für die Stromgrenze in dem **mittleren** Theil der Strasse anführen: Bark „Wega", Mähl, (No. 1154) von Swatau nach Tshifu Ende Februar 1878 um die Südspitze Formosas gehend, beobachte

	B.	L.	Wassertemperatur	
auf	22° 47′	117° 38′	11.4	
	22° 40′	118° 8′	11.4	also in der Mitte
	22° 23′	118° 46′	21.4	der Strasse!
	22° 12′	119° 19′	22.0	
	22° 6′	119° 30′	17.4	
	22° 26′	120° 3′	25.4	
	22° 14′	119° 36′	25.2	(Nahe der Südspitze Formosas.)

Strom: S 72° W 23 Sm.

Es liegen hier also im Februar die Schichten verschieden temperirten Wassers derart dicht zusammen, dass man, nachdem die Verhältnisse hiermit ziemlich festgelegt sind, wohl sagen kann, **die genaue Beobachtung der Wasser-Temperatur gebe bei Annäherung an diese Küste im Winter einen nicht zu verachtenden Anhalt für die Bestimmung der Länge, sie ist jedenfalls geeignet, eine zu grosse Annäherung an Land bei unsichtigem Wetter rechtzeitig anzuzeigen und dadurch Unglück zu verhüten.**

Es kann nur selbstverständlich erscheinen, wenn solche auf ein verhältnissmässig sehr kleines Gebiet zusammengedrängte Gegensätze sich auch im Klima der betreffenden Küsten bemerkbar machen. Die kalte, trübe, regnerische Witterung der chinesischen Küste, an welcher durch schwere dicke Wolken sehr häufig Tage lang die Observation des Schiffsortes unmöglich gemacht wird, steht in grossem Kontraste zu dem Klima der Südwestküste Formosas, an welcher leichte Brisen mit klarer Luft und fast tropisch warmer Witterung vorherrschen. Gelangt man aber zur Nordspitze Formosas, so ist man wiederum im Bereich des kalten Stromes und damit wieder in ungefähr derselben Witterungslage wie an der Hongkongküste.

Man vergl. z. B. den Reisebericht S. M. S. „Vineta"[1]) für Anfang April 1876, woraus sich ergiebt, dass noch im April dieser Gegensatz stark ausgeprägt ist. Siehe auch Polack, Segelanweisungen.[2])

Am Nordausgang der Strasse herrscht in dessen ganzer Breite der kalte Strom; es ist selten, wenn bis Tamsui Nordversetzungen an der Formosaküste gefunden werden. An der NO-Ecke der Insel findet der Zusammenstoss des warmen, an der Ostseite von Formosa heraufkommenden (Formosa-) Stromes mit dem kalten Strome statt; hier auf etwa 25½° B. und 122° L. wird regelmässig sehr starke Stromkabbelung und unruhige See beobachtet. Kapt. Niejahr von der D. Brigg „Hermann Friedrich" beschreibt diese Kabbelungen als Wellen, die in Abständen von einigen Kabellängen (zu 120 Faden) senkrecht zur Richtung des Stromes (also NW—SO) zogen, sich förmlich überstürzend, dazwischen glatte See. „Trotz sorgfältiger und häufiger Messungen wurden Temperatur-Differenzen nicht gefunden." Letzterer Umstand, der übrigens für diese Erscheinung öfters von Kapitänen ausdrücklich betont wird, kann auffallend erscheinen, doch findet wahrscheinlich bei den Kabbelungen keine eigentliche Vermischung der Gewässer statt, sondern es entstehen infolge des Aufeinanderprallens der 2 Ströme Interferenzwellen, die aber an sich lediglich entweder dem warmen oder dem kalten Strom zugehörig bleiben. Es ist auf unserer Karte sehr gut ersichtlich, wie der Formosastrom nördlich und südlich von Formosa auf den kalten Strom aufstösst und an diesen 2 Stellen daher eine ganz besonders grosse Drängung der Isothermen hervorruft, während in Lee der Insel die Isothermen sich merklich weniger häufen.

Gehen wir von Formosa aus weiter nördlich: der warme Strom dringt nach NNW erfolgreich vor bis etwa 27° B., 123° L., wird dann aber mehr und mehr in N- und NO-Richtung verwiesen. Man kann hier jederzeit die Stromgrenze durch das Thermometer genau festlegen, auch ist das Wasser des Kuro-shiwo dunkelblau und — weil es gegen den Wind angeht — krapp und aufgeregt, dasjenige des kalten Stromes dagegen grünlich bis schmutzig braun und grau, und fliesst regelmässiger und ruhiger.

Der nach NO gerichtete Lauf der Wärmelinien bietet uns keinen Anhalt, die Stromgrenze für die verschiedenen Breiten und Längen genau festzulegen; doch zeigt das Umbiegen der Linien nach NW von

[1]) Annalen der Hydrographie 1876, p. 315.
[2]) Annalen der Hydrographie 1889, p. 332 ff. unter No. 11.

Digitized by Google

etwa 30° B. an das Eindringen warmen Wassers in das Gelbe Meer (Gotô-Quelpart-Strom) und wir können daher ungefähr auf 30° B. und 125° L. die mittlere Grenze der beiden Ströme festlegen, was gut zu dem Verlauf der 100-Fadenlinie passt, die den 30. Parallel etwas östlich von 126° L. schneidet.

Wir haben auf der Isothermenkarte (Taf. 3) nach beobachteten Versetzungen und den von einzelnen Schiffen mittelst des Thermometers statuirten Stromgrenzen die ungefähre mittlere Grenze beider Ströme festzulegen gesucht; sie ist durch die punktirte Linie angedeutet.

Auffallend ist, dass das wärmere Wasser die Mitte des Gelben Meeres einnimmt und nicht, wie L. v. Schrenck will, allein die östlichen Partien; wir haben hier aber wieder einen Beleg dafür, dass jede Wasserversetzung, auch wenn sie sehr schwach ist, die einmal angenommene Richtung möglichst lang beibehält: so verfolgt hier der natürlich nur noch sehr oberflächliche Strom die ihm durch die SW-Ecke von Korea vorgeschriebene WNW- bis NW-Richtung weiter und füllt keineswegs die Buchten und Häfen der Westküste Koreas mit warmem Wasser.

Hier seien zum Beweise auch die Beobachtungen einer Ueberfahrt von Chemulpo nach Shanghai im Februar 1885 angeführt: S. M. Kbt. „Iltis" fand im Hafen von Chemulpo die Wasser-Temperatur = +0.1, dann 0.0, −0.1, −0.2, −1.1, +3.3, +5.9 [Position: 34° 46′, 123° 59′], +6.7, +9.2, +9.4, +11.3, +6.2, +5.7 [Position: 32° 30′, 123° 19′], +5.9, +6.1, +6.1, +8.3, +8.5, +6.2 (Yan-tze-kiang Wasser). Es ergiebt sich hieraus evident, dass das warme Wasser die Mitte der Strasse einnimmt, und die Koreaseite gerade besonders kalt ist, fast bis nach 124° L. auf 35° B.; dann folgt in W-Richtung gelagert der Warmwasser-Streifen (bis 11°3 Max.) und darauf wieder kaltes Wasser von $32^1/_2$° B. an: dies ist das bis nach Hongkong hinunter reichende aus dem Gelben Meere abfliessende kalte Wasser.

Man wird nicht fehl gehen, wenn man die Ursache des Hineindringens der Gotô-Quelpart-Strömung hauptsächlich in dem für das abfliessende Wasser zu leistenden Ersatz sucht. Diese Rolle der warmen Strömung ist übrigens schon von Krümmel treffend gewürdigt worden. Der Abfluss selbst aber wird durch die Winde aus nördlicher Richtung hervorgerufen, ausserdem mag auch die seitliche Aspiration des nach NO setzenden Kuro-shiwo zu einem Ansaugen von Wasser aus dem westlichen Theile des Gelben Meeres in den Breiten 28°—30° führen.

Endlich muss bemerkt werden, dass die in der Japanischen See längs der asiatischen Küste herabkommende kalte Strömung (Limanstrom Schrenck's) ganz sicher nicht den Ausgang der Koreastrasse erreicht, selbst gegen Ende des Winters nicht, und also nie in irgend einer Weise zur Erklärung der kalten chinesischen Küsten-Temperaturen herangezogen werden darf. Die Koreastrasse ist vollkommen abgesperrt durch das im Süden vorbei nach WNW setzende Wasser der Gotô-Quelpart-Strömung.

Leider ruht im Februar die Schifffahrt fast ganz im Japanischen Meer, sodass wenig Beobachtungen vorliegen: aber soviel ergiebt sich, dass auch in diesem Monat die warme Tsushima-Strömung[1]) an der Westküste Nippons bis mindestens zur Tsugarstrasse reicht, wo sie zum Theil nach O durch die Strasse entweicht und ihrem weiteren Verlaufe nach oben[2]) beschrieben ist. Hierüber werden die anderen Monate noch weitere Aufklärung bringen.

Die wenig nördlicher als die Tsugarstrasse liegende Olga Bay an der Festlandsküste hat im Gegensatz zu den Temperaturen an der Ostseite der Japansee nach L. v. Schrenck's Angabe eine mittlere Wasser-Temperatur im Februar von −0°9 C.

Zum Schluss geben wir einige erläuternde Beispiele von direkt beobachteten Versetzungen während des Monats Februar und der dicht angrenzenden Tage; wir bekommen auf diese Weise eine Vorstellung davon, wie in einem bestimmten Jahr und in einer bestimmten Gegend die Verhältnisse lagen. Die Kenntniss mittlerer Stromgeschwindigkeiten ist dabei minder wichtig als die der Stromrichtung, da letztere das weniger schwankende Element ist, während die Geschwindigkeit infolge anscheinend geringfügiger Ursachen ausserordentlich variirt.

[1]) Siehe p 8. [2]) p. 11.

Digitized by Google

Kuro-shiwo-Gebiet.

1) Bark „Friedrich Perthes“, Walter, 15. Febr. bis 7. März 1878 von Takao nach Yokohama. (S. S. J.-No. 1084.)

Dat.	Breite observ.	Breite gegisst	Länge observ.	Länge gegisst	Strom f. 24 Std. in Sm.	Bemerkungen
Febr.						
16.	21° 54′	—	120° 45′	—	—	
17.	22° 39′	22° 11′	121° 16′	121° 8′	N 14° O 29	
19.	24° 11′	22° 53′	122° 26′	122° 10′	N 11° O 80	**in 48 Stunden.**
21.	25° 20′	24° 36′	122° 39′	122° 7′	N 34° O 53	**in 48 Stunden.**
22.	26° 4′	25° 24′	123° 4′	122° 39′	N 31° O 46	
23.	26° 17′	26° 24′	123° 29′	123° 10′	S 68° O 19	Strom abbiegend nach O durch die Inselbarriere.
25.	27° 36′	27° 18′	126° 45′	126° 34′	N 30° O 21	**in 48 Stunden.**
26.	28° 17′	28° 0′	126° 40′	126° 3′	N 62° O 37	
28.	29° 57′	29° 23′	129° 25′	129° 36′	N 14° W 36	**in 48 Stunden.** Strom in d. Gelbe Meer (Gotô-Quelpart-Strömung).
März.						
1.	29° 46′	29° 55′	131° 4′	130° 46′	S 62° O 19	Hauptstr. mit Südkomponente, in der Colnetstr.
2.	31° 23′	31° 12′	132° 39′	132° 18′	N 59° O 21	
3.	32° 25′	32° 22′	134° 29′	134° 26′	N 39° O 4	
4.	32° 55′	32° 41′	135° 23′	134° 33′	N 73° O 44	
5.	33° 31′	33° 22′	136° 54′	135° 42′	N 82° O 61	Stärkste Versetzung auf der Reise.
6.	34° 8′	33° 55′	137° 6′	137° 23′	N 48° W 19	Neerstrom unter Land; Wassertemp. nahm ab.

2) Bark „Minerva“, Duhme, von Takao nach Yokohama, 15. Januar bis 2. Februar 1884. (S. S. J.-No. 2045).

Januar.						
20.	24° 14′	—	122° 0′	—	—	
21.	24° 58′	24° 40′	122° 13′	122° 19′	N 18	
22.	26° 17′	26° 4′	123° 30′	123° 17′	N 45° O 18	
23.	27° 49′	—	125° 47′	—	?	
24.	29° 14′	28° 51′	127° 52′	127° 14′	N 57° O 42	
25.	29° 43′	29° 57′	129° 9′	128° 49′	S 51° O 22	Strom mit Südkomponente durch die Colnetstr.
26.	Kutsino I., NO-Spitze in SSO, 13 Sm. Abstand (etwa 30° B., 130° L.)				S 23° O 25	« « « « « «
28.	31° 44′	31° 37′	133° 1′	133° 6′	N 31° W 8	fast keine Versetzung.
29.	33° 4′	33° 7′	135° 51′	134° 52′	S 87° O 51	Stärkste Versetzung auf der Reise.

3) Bark „Minerva“, Duhme, von Yokohama nach Takao, 18. bis 29. Februar 1884. (S. S. J-No. 2230).

Februar.						
20.	32° 25′	—	137° 54′	—	—	
21.	31° 2′	31° 25′	136° 34′	136° 7′	S 45° O 33	
22.	29° 30′	29° 9′	133° 58′	133° 20′	N 56° O 39	
23.	27° 56′	28° 19′	131° 58′	131° 28′	S 49° O 36	
24.	26° 57′	27° 8′	129° 58′	129° 3′	S 78° O 52	Stromzweig nach O nördlich von Okinawashima.
25.	25° 58′	25° 48′	127° 30′	127° 32′	N 10° W 10	fast kein Strom: östlich der Lu-Chu-Inseln.

4) Bark „Willy“, Henne, von der Djilolostrasse nach Hiogo, Februar 1885, östlich der Lu-Chu-Inseln gehend. (S. S. J-No. 2480).

Februar.						
18.	19° 39′	—	129° 19′	—	—	
19.	21° 18′	20° 58′	127° 26′	127° 38′	N 31° W 23	
21.	25° 44′	25° 32′	127° 28′	127° 21′	N 21° O 17	**in 48 Stunden:** d. h. kein Strom.
22.	27° 53′	27° 48′	130° 31′	129° 53′	N 81° O 34	Stromzweig nach O nördlich von Okinawashima.
23.	29° 19′	29° 12′	130° 36′	130° 32′	N 26° O 9	fast kein Strom; steifer NE-Wind.
25.	32° 34′	32° 13′	134° 0′	133° 0′	N 68° O 56	Hauptstrom; **Versetzung für 2 Etmale.**

Digitized by Google

Gelbes Meer.

5) Schiff „Lotte", Hildebrand, von Hiogo nach Tshifu, Februar 1874. (S. S. J.-No. 645).

Dat. Febr.	Breite observ.	Breite gegisst	Länge observ.	Länge gegisst	Strom f. 24 Std. in Sm.	Bemerkungen
15.	32° 0′	—	133° 26′	—	—	
16.	30° 55′	31° 17′	130° 45′	130° 29′	S 32° O 20	
17.	31° 47′	31° 50′	129° 33′	129° 32′	S 9	Neerstrom nach Süd längs Kiushius Westküste.
18.	32° 5′	31° 59′	128° 5′	128° 1′	N 57° O 7	kein Strom.
19.	33° 2′	32° 50′	126° 0′	125° 45′	N 72° W 40	selten so stark beobachtet. Gotô-Quelpartstrom.
21.	35° 5′	35° 16′	123° 43′	123° 44′	S 39° W 14	**in 2 Etmalen**; kein Strom.
22.	35° 47′	35° 49′	123° 25′	123° 29′	S 64° W 5	kein Strom.
23.	36° 21′	36° 24′	124° 20′	124° 40′	S 82° W 20	
24.	36° 1′	36° 13′	123° 54′	123° 44′	S 36° O 14	abkurvendes Wasser nach SO.

6) Vollschiff „Ida", Schneider, von Swatau nach Tshifu, Februar 1883. (S. S. J.-No. 1958.)

Februar.						
17.	32° 41′	—	125° 7′	—	—	
19.	33° 12′	33° 53′	123° 54′	123° 54′	S 41	**in 48 Stunden.**
21.	35° 26′	35° 54′	122° 27′	123° 2′	S 45° W 40	« **48** «
24.	36° 10′	36° 40′	122° 54′	123° 15′	S 28° W 34	« **72** «
25.	36° 31′	36° 42′	123° 11′	123° 12′	S 6° W 11.	

Für den südlichen Theil des kalten chinesischen Küstenstromes sind längere Beobachtungsreihen schwierig zu erhalten, da die nördlich bestimmten Schiffe ihm sorgfältig aus dem Wege gehen und die mit dem Strom und Wind südwärts segelnden meist so schnell die ganze Gegend passiren, dass man nur wenige Bestecke erhält, und zwar infolge der hier im Winter höchst unsichtigen Luft nur gegisste.

Sehr schnell setzt im Mittel der Strom nicht nach SW und WSW; einzelnen starken Versetzungen stehen andere Reisen gegenüber, die nur geringe oder fast keine Versetzungen aufweisen. So beobachtete im Februar 1878 Bark „Wega", Mähl, von Tshifu nach Swatau, im Maximum S 45° W 9 Sm. im Etmal von 29° 24′ und 123° 8′ nach 26° 32′ und 121° 5′.

Es ist daraus zu entnehmen, dass die Bewegung dieses kalten Stromes nach Süd hin auf weite Entfernungen rückwärts gehemmt wird durch den nördlich und südlich von Formosa stattfindenden Zusammenstoss mit dem Kuro-shiwo, sodass also die in die Chinasee hinabsetzende Strömung in der Hauptsache eine neue unter dem Einflusse des NE sich in Bewegung setzende kühle Trift ist. Für diese Auffassung spricht auch der wenngleich selten beobachtete Neerstrom nach Norden ganz dicht unter der Küste: derselbe wird leicht auftreten, wenn der kalte Hauptstrom eine Hemmung erfährt; z. B. hatte das genannte Vollschiff „Ida", von Tshifu nach Swatau im März 1883:

zwischen { 28° 40′ 122° 31′ / 26° 22′ 120° 43′ } Strom N 13° W 11 Sm. } im Etmal.

zwischen { 26° 22′ 120° 43′ / 23° 58′ 118° 16′ } « N 19° O 19 « }

Das Schiff segelte immer in Sicht von der Küste.

Abgesehen von den schon angegebenen Versetzungen im kalten Strom (S. S. J.-No. 2082, 1172, 1154, 1958) seien noch 2 weitere Beispiele angeführt:

R. P. D. „Braunschweig", Bödecker, am 30. und 31. Januar 1887. (D. J.-No. 1005)
von Honkong nach 26° 38′ und 120° 57′ versetzt nach S 11 Sm.

und

Bark „Hans", Thomsen, am 7. und 8. Januar 1883 (S. S. J.-No. 1914)

zwischen { 29° 53′ 123° 4′ / 27° 31′ 121° 55′ } versetzt nach S 15 Sm.

Digitized by Google

Die Zeichnung (Fig. 2, Tafel 7) soll die Zirkulations-Verhältnisse in der Formosastrasse für Februar darstellen.

Nachdem wir hiermit einen Einblick in die Zirkulation der ostasiatischen Gewässer gewonnen haben, wie sie am Ausgange des Winters stattfindet, wollen wir die folgenden Monate betrachten und uns dabei möglichst auf ein Herausheben der Veränderungen beschränken, welche in ihrer Summe den jährlichen Gang ausmachen.

§ 2. März.

Der März zeigt uns in allen charakteristischen Punkten durchaus dieselben Verhältnisse wie der Februar; in der Formosastrasse und im Gelben Meere ist die Uebereinstimmung sogar eine vollständige, auch nach den absoluten Zahlenwerthen. Im Japanischen Meere fängt die Schifffahrt eben an, sodass wir in der Lage waren, etwas genauer und zahlreicher die Isothermen ziehen zu können als im Februar; man beachte — im Gegensatz zu den folgenden Monaten — das einmalige Ansteigen der Isothermen von West nach Ost, ohne weitere Einbuchtungen. Wir entnehmen daraus, dass im März in der westlichen Hälfte der Japansee der kalte Strom noch unumschränkt herrscht, und die Tsushima-Strömung an der Westküste Nippons oder genauer parallel der Küste langsam nordwärts setzt. (Sie geht nämlich nicht bis dicht unter Land.)

Beide Wasserversetzungen sind ihrer Geschwindigkeit nach nur sehr schwach; man erkennt dies z. B. aus folgendem gedrängten Journal-Auzug für die Zeit vom 11.—20. März 1883: Bark „Saturnus", Schade, (S. S. J.-No. 2121) von Kronstadt nach Ostsibirien, verzeichnete in der Koreastrasse folgendes Mittagsbesteck:

observ.	gegisst	observ.	gegisst
35° 1′	34° 59′	129° 36′	129° 39′.

(Hier war also der kalte Strom nach Süd schon nicht mehr fühlbar; so fand es auch die Bark „F. H. Drews", Vorsatz, im März 1879.) Ferner:

			Versetzung	
von	35° 1′	129° 36′		
nach	35° 19′	129° 52′	S 44° W 4,	von da
nach	36° 34′	130° 42′	S 38° O 6,	von da
nach	36° 56′	131° 17′	S 24° O 16,	von da
nach	39° 54′	131° 0′	W 7,	von da
nach	40° 53′	131° 14′	S 24° W 12.	

Will man diese Versetzungen in allen Fällen als thatsächlichen Strom ansehen, so passen sie jedenfalls gut zu unseren Vorstellungen; die Strömung mit O-Komponente ist zum warmen Strom ablenkendes Wasser.

Das aus der Tsugarstrasse nach O und SO fliessende Wasser ist deutlich durch den nordsüdlichen Verlauf der 5°- und 4°-Isotherme längs der NO-Küste von Nippon erkennbar. In Folge dieser starken Strömung strandete Ende März 1862 der Oldenburger Südseewalfänger „German", E. Lübbers, an der Nordküste von Nippon, das Schiff war in $4^1/_2$ Stunden ungefähr 15 Sm. nach SO versetzt werden, dies ist eine Geschwindigkeit von 80 Sm. für das Etmal!

Es sei hier ein Beispiel aus dem März eingefügt für die Art und Weise, in welcher Auftrieb sich in günstig gelegenen Häfen äussert.

In Nagasaki, nach Beobachtungen von S. M. Kbt. „Wolf", im März 1888:

Dat. März	4^h a. m.			8^h a. m.			12^h Mttg.			4^h p. m.			8^h p. m.			12^h Mittern.		
	Wasser	Luft	Wind	Wasser	Luft	Wind	Wasser	Luft	Wind	Wasser	Luft	Wind	Wasser	Luft	Wind	Wasser	Luft	Wind
19.	13.7	7.3	WNW	13.9	7.3	NzW	14.3	8.8	N	14.4	9.0	N	13.7	5.4	NzW	13.3	3.6	ENE
20.	11.9	2.0	NNE	12.7	6.2	E	14.4	12.0	SW	15.1	13.8	W	14.9	10.6	NW	14.6	8.2	E
21.	12.7	5.3	NE	12.9	8.2	Still	14.9	15.3	WNW	15.2	15.0	WSW	15.1	11.5	WSW	14.7	8 0	NNE
22.	14.1	6.2	NEzE	13.9	10.3	NEzE	15.3	18.3	N	15.5	18.2	SW	15.1	13.3	Still	14.9	8.8	NNE

NB. Winde schwach, erreichten nur in den westlichen Quadranten Stärke 4; E-Winde 1—2.

Nagasaki ist gegen nördliche Winde sehr geschützt, die Einfahrt ist von SW. Man sieht, dass SW-Wind das warme Wasser der offenen See in die Bucht hinein treibt, NE aber schon von geringer Stärke kühleres Wasser aufquellen lässt, ohne dass dasselbe niedrigere Temperaturen aufweist als die Luft. Letzterer Umstand ist wohl zu beachten.

Digitized by Google

Höchst auffallend sind die gewaltigen Schwankungen der Lufttemperatur: am 19. Luft noch bedeutend kälter als das Wasser, so auch am 20.; am 21. wird schon zu Mittag die Luft wärmer als das Wasser.

Es ist aber unmöglich, die Schwankungen der Wassertemperatur als durch die der Luft verursacht anzusehen, da die Zeitintervalle zu kurz sind und ausserdem die Wassertemperatur fällt bei steigender Lufttemperatur (am 22.4^h a. m. und 8^h a. m.) und steigt bei fallender Lufttemperatur (am 21.12^h Mttg. u. 4^h p. m.) —

Der März ist der Monat, in welchem in diesen nördlichen Gewässern die Eisbedeckung der Häfen zuerst zu schwinden beginnt. Wir können hier nicht weiter auf diesen Punkt eingehen, denn es gehört dies in eine Diskussion der Hafentemperaturen, von der hier abgesehen wird. Doch sei zur Charakterisirung der Verhältnisse nur erwähnt, dass der Hafen von Niutshwang (Liau-Fluss) durch Eis im Mittel bis zum 25. März geschlossen ist.[1]) Schiff „Marie Heydorn II", Mählmann, (No. 730) fand am 12. März 1876 nicht bloss den Fluss noch fest zugefroren, sondern hinunter bis nach Society Bay eine unübersehbare Eismasse auf den Bittern shallows, sodass beigelegt werden musste. In Tientsin (Pei-ho) kam im Jahre 1879 der erste Dampfer am 1. März flussaufwärts, am 10. März war der Strom eisfrei.

Der kontinentale Charakter dieser Küsten kommt klar zur Erscheinung, wenn man bedenkt, dass diese Vorgänge sich auf gleicher Breite mit Neapel abspielen.

Noch nördlicher, bei Wladiwostok, ist im März an ein Verschwinden des Eises noch nicht zu denken; Kapt. Vorsatz von der D. Bark „F. H. Drews" (No. 1043) giebt folgende anschauliche Schilderung: „Am 13. März 1879 langte das Schiff in der Posiette Bay (etwas südwestlich von Wladiwostok) an. Wir warfen dicht vor dem festen Eis Anker, in der Postenbucht von Nowgorodskoi; wenig treibendes Eis. Bis zum 18. März lag das Schiff so. Dann wurde von Soldaten ein künstlicher Kanal in das Eis gesägt, wir holten in der Rinne näher an Land und machten auf dem Eise mit Trossen fest. Das Löschen erfolgte schnell in 4 Tagen, durch Schlitten, die mit Pferden oder Soldaten bespannt waren, und welche längseit vom Schiffe kamen." Und dies auf gleicher Breite mit Rom!

Es scheinen jedoch die Meeresbuchten in Bezug auf die Dauer der Eisbedeckung je nach der Lage sehr verschieden zu sein; so fand Bark „Saturnus" (No. 2121) am 20. März 1883 die Posiette Bucht frei, abgesehen von einem Streifen Eis dicht unter Land, dagegen die Bucht Expedite geschlossen; ja am 4. April waren plötzlich beide Buchten mit Treibeis gefüllt; am 6. April auf der Ueberfahrt nach Wladiwostok musste bei Kap Goldobin geankert werden, weil west- und nordwärts eine 2 Fuss dicke Eisdecke sich erstreckte, dazu Treibeis von Süden infolge SE-Brise, sodass das Schiff beschädigt wurde, ebenso ein anderes ankommendes Schiff. Endlich am 24. April gelang es, in den Hafen von Wladiwostok zu kommen; am 28. war nirgends noch Eis zu sehen.

Es sei hier auch noch ein Auszug aus dem Journal der Bark „Conrad Hinrich", Brandt, (No. 1250) mitgetheilt, welche von Osten her zwischen den Kurilen durch die La Pérouse-Strasse im Frühjahr 1879 vordrang; man bekommt dabei eine ungefähre Vorstellung davon, wie schwierig noch im April in diesen Gewässern die Schifffahrt ist.

April 12.	auf	46° 50′	150° 20′	„sahen zuerst Treibeis". Das Schiff tritt augenscheinlich jetzt in den Kurilenstrom. Heftige Schneeböen.
« 14.	«	46° 10′	146° 40′	„sahen im Nordosten grosse Felder Treibeis." Im selben Eingradfeld später: „waren von Eis besetzt, mussten manchmal Kurs ändern, um die schwersten Stücke zu meiden." Lufttemperatur: —0°2 bis —2°4.
« 16.	«	46° 4′	144° 23′	„bekamen von N durch W nach S ein grosses Eisfeld, wollten es durchsegeln, aber die Stücke (bis 5 Fuss dick) lagen zu dicht."
« 17.	«	45° 50′	144° 20′	„sassen 2 Wachen lang fest im Eis."
« 23.	«	45° 50′	145° 30′	(also zurückgetrieben!) „sahen im W ein unabsehbares Eisfeld."
« 26.	«	46° 20′	144° 50′	„trieben in freiem Wasser; nur wenig Eis."

Das Schiff brauchte also 14 Tage zur Absegelung von 5½ Längengrad; am 26. scheint es dann in den letzten Ausläufer der Tsushima-Strömung gelangt zu sein. Die Winde waren während der ganzen Zeit steif und stürmisch aus westlichem Halbkreis, bis Stärke 9 und 10.

Wir sehen aus alle dem, dass im März etwa bis 40° B. das Eis verschwindet, weiter nördlich aber erst im April; von 45° B. an hält es sich gut bis Ende April, Anfang Mai.

[1]) Siehe Annalen der Hydrographie 1882, p. 85.

Digitized by Google

§ 3. April.

Der Monat April lässt gegenüber der Februarkarte zuerst ein erfolgreiches Vordringen des warmen Wassers nach Norden erkennen; das kalte Wasser an der südlichen Chinaküste hat sich sehr zurückgezogen, obwohl die ganze Richtung der Isothermen noch dieselbe ist.

Der aequatoriale Strom, wie im Februar und März in der Hauptmasse auf die Passage zwischen der 100-Fadenlinie und den Lu-Chu-Inseln sich beschränkend, macht weiter östlich ersichtlich kräftige Vorstösse an 2 Stellen, auf etwa 137° L. und 143° L.. Besonders deutlich tritt dies hervor an der 15°-Isotherme, die weit nördlich zurückgewichen ist. Aber noch ist der kalte Polarstrom sehr mächtig, die Temperatur-Differenzen steigern sich deshalb auf 38° B. (Kap Kinkuasan) in solchem Grade, wie nicht einmal in den Wintermonaten.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass nördlich von 40° B. an die Wasser-Temperaturen ihr jährliches Minimum erst im April erreichen, indem dann erst die Summe der Kältegrade des nördlichen Winters zum Ausdruck kommt, weil das eiskalte Wasser erst jetzt im April nach Süden frei abzufliessen die Möglichkeit findet.

Während also von Süden her bereits die ersten Zeichen der Erwärmung sich fühlbar machen, kommt von Norden in besonderer Fülle der eiskalte Polarstrom. Möglich wäre freilich, dass die Wasser-Temperaturen im Allgemeinen ihr Minimum in diesen nördlichen Breiten schon Anfang April erreichen; soviel ist sicher, dass im März die Temperatur noch sinkt, man vergleiche z. B. die Lage der 15°-Isotherme im Februar und März. Eine ziemlich bedeutende Verspätung des Minimums ist somit klar.

Es stimmt dies Ergebniss zu demjenigen Hann's für die Lufttemperaturen, insofern es da[1]) heisst: „Im Frühjahr und Sommer erreicht unter 44° N. B. an der Ostküste (der japan. Inseln) die Temperatur-Aenderung pro Breitengrad fast 2° C. Der Einfluss der kalten kurilischen Strömung hat dann seinen Höhepunkt erreicht".

Noch ist auf die Veränderung der Lage der Isothermen im Japanischen Meere aufmerksam zu machen

Es zeigt sich im April zum ersten Male der sommerliche Typus der Isothermenlage für die Japansee, nämlich ein Ansteigen sowohl an der West- wie an der Ost-Seite, während kühleres Wasser die mittleren Partien einnimmt.

Im April ist also der kalte Strom (L. v. Schrenk's Limanstrom) weit zurückgedrängt; wir sahen ja, dass er im März bereits sehr schwach war und die Koreastrasse kaum erreichte. Es ergiebt sich daraus zugleich, wie wenig im Ganzen eine einzelne Strömungskarte zu leisten vermag; Schrenck's Darstellung[2]) entspricht den Verhältnissen nur für die Monate November (Oktober) bis März. Wir haben hier den Fall, dass die Strömung sich allein aus den Wasser-Temperaturen klar ergiebt; die Versetzungen, die man zum Beweise anführen könnte, sind durchgängig sehr geringe und verschiedenartige, wie dies für die Japansee bekannt ist.

Die im Osten verlaufende Tsushima-Strömung ist aus Besteck-Differenzen besser nachzuweisen bis zur La Pérouse-Strasse hinauf: z. B.

Bark „Dorothea", Möller, von Kronstadt nach Korsakow, Anfang April 1884. (S. S. J.-No. 2266.)
ab Nagasaki 3. April:

Datum April	Breite observ.	Breite gegisst	Länge observ.	Länge gegisst	Strom in Sm. pro Etmal.	
6.	36° 7′	35° 33′	131° 6′	131° 5′	N 34	**nach 60 Stunden.**
7.	36° 12′	36° 15′	131° 31′	131° 27′	S 47° O 4.5	kein Strom.
8.	36° 48′	36° 51′	132° 19′	132° 15′	S 47° O 5	
9.	38° 26′	38° 24′	134° 6′	133° 55′	N 74° O 8	
10.	39° 18′	39° 20′	135° 10′	134° 58′	S 78° O 9	
11.	41° 23′	41° 15′	136° 16′	136° 11′	N 28° O 9	
13.	45° 4′	44° 43′	139° 23′	139° 3′	N 33° O 25	Strom **für 48 Std.**
14.	45° 55′	45° 40′	142° 12′	141° 53′	N 38° O 19	

[1]) Peterm. Mitth. 1888, p. 293.
[2]) a. a. O. Tafel XII.

Digitized by Google

Mechanisch erklären wir uns das hier zuerst gefundene Ineinanderkeilen von warmem und kühlem Wasser etwa in der Weise, wie man auf grossen Flussaestuarien an beiden Ufern die Fluth aufwärts setzend findet, während in der Mitte des Stromes noch ablaufendes Wasser ist: dies Beispiel auf die grossen Verhältnisse angewandt, mit einem Abfluss des Wassers nach Nordost durch die Strassen, ergiebt ungefähr das Schema der Skizze Fig. 3, Tafel 7.

Wir werden dies Bild noch häufig finden, so im Mai im Gelben Meere.[1])

Es erübrigt noch, wiederum mehrere prägnante Einzelfälle herauszugreifen, um einen direkten Anhalt für die in den einzelnen Jahren im April gefundenen Verhältnisse der Strömungen zu haben.

1) Die Annalen der Hydrographie enthalten im Jahrgang 1886, p. 491—493, den Auszug eines Berichtes über Temperatur-Messungen des Wassers in der Formosastrasse und im Kuro-shiwo aus dem Monat April. „Es sind aber," wie es in dem Artikel von Seiten der Redaktion selbst heisst, „Grenzen oder eine gewisse Regelmässigkeit aus diesen Beobachtungen nicht herzuleiten, da auch die Stromversetzungen hierfür keine Erleichterung gewähren." Wir wollen die in Frage kommenden Zahlen mittheilen, es zeigt sich, dass allerdings in die Versetzungen nur schwer ein System zu bringen ist.

S. M. Kreuzer „Nautilus", Korv.-Kpt. Rötger, auf der Fahrt Hongkong-Futschau-Nagasaki im April und Mai 1886.

(Wasser-Temperatur gemittelt für die zwischen den Etmalen liegende Zeit.)

Datum	Position		Wasser (°C.)	Strom in Sm.	Stunden	Bemerkungen
April	von Hongkong ab					
23.	22° 49′	116° 14′	21.0	N 58° W 16	22	(Neerstrom ?)
25.	24° 41′	119° 59′	13.9	N 67° O 27	48	vom kalten Strom abkurv. Wasser, welches sich der Bewegung des Aequatorialstromes anschliesst.
26.	24° 41′	118° 57′	21.9	S 66° W 21	24	kalter Küstenstrom.
	von Futschau ab					
30.	26° 20′	121° 43′	19.5	S 27° W 7	17	kalter Küstenstrom.
Mai						
1.	27° 1′	123° 24′	20.5	S 57° W 21	24	do.
2.	28° 33′	125° 19′	18.3	N 89° W 20	24	do.
3.	29° 30′	127° 43′	16.2	N 79° O 17.4	24	Richtung des warmen Stromes, aber auf der Grenze von warmem und kaltem Wasser.
4.	31° 8′	128° 21′	20.6	kein Strom, noch im Bereich des nordwärts geschobenen warmen Wassers, aber ausserhalb der Trift.		

2) S. M. S. „Stosch", 1884 April, von Hongkong nach Shanghai.

(Siehe Annal. der Hydrogr. 1885, p. 271 ff., Tab. I u. III.)

Datum	Breite	Länge	Strom in Sm.	Stunden	Bemerkungen
April					
1.	22° 18′	114° 23′	—	—	Frischer bis steifer ENE-Wind.
2.	22° 42′	115° 48′	S 76° W 57	24	
3.	23° 3′	117° 18′	S 74° W 60	19	
4.	Amoy		S 33° W 12	3.5	
9.	24° 21′	118° 15′	—	—	
10.	25° 43′	120° 11′	S 41° W 15	24	
11.	28° 29′	122° 4′	S 16° W 4	24	in Wusung am 12. April 2^h p. m.

[1]) Siehe auch Krümmel's Stromfiguren im Handbuch der Ozeanographie II, p. 356.

Digitized by Google

3) S. M. S. „Arcona", Freih. von Reibnitz, von Yokohama nach Honolulu, April 1875.

(In den Annalen der Hydrographie 1875, p. 273—276 genaueste Untersuchungen veröffentlicht; hier nur Tab. II.)

Datum April	Breite	Länge	Strom in Sm.	Stunden	Wasser (°C.) Mittags 12h	Bemerkungen
7.	Yokohama					
8.	34° 32′	141° 17′	S 68° O 11	—	(16—18)	
9.	35° 4′	142° 20′	—	—	18.1	gegisstes Besteck.
10.	37° 51′	143° 53′	N 20° O 89	48	15.6	
11.	38° 2′	148° 13′	S 66° O 49	24	11.0	nach der 2. Wärmezunge
12.	38° 49′	149° 43′	N 56° O 15	24	13.1	abkurvend. Kuro-shiwo-
13.	40° 38′	152° 50′	N 51° O 31	24	9.2	Wasser, s. d. Karte!

Wenn man diese Stromversetzungen wie Temperatur-Angaben mit unserer Isothermenkarte vergleicht, wird man eine sehr befriedigende Uebereinstimmung finden, besonders auch in Bezug auf die geographischen Längen, unter welchen die warmen und kalten Streifen sich fanden.

Wir sind hierbei nicht gegen die Annahme, dass das Schiff seit dem 10. April abends sich in polarem Wasser befand; letzteres war vielleicht von dem auf 38° B. und 143° L. stattfindenden Zusammenstoss nach SO abgezweigt, doch müssten zur sicheren Feststellung dieses Punktes noch mehr Momente angeführt sein als bloss die Abnahme der Temperatur.

Gesetzt nun, es sei wirklich Wasser aus dem Kurilenstrom gewesen, so floss es, sich dem Kuro-shiwo anschliessend, in dessen Richtung weiter, gewissermaassen als integrirender Bestandtheil desselben, floss also nicht als ein Strom von ganz anderer Richtung dazwischen gedrängt südlich! Dies verbieten auf das Deutlichste die Stromversetzungen, die auch in den sogenannten kalten Streifen sehr östliche waren. Was wir also immer hervorheben möchten, ist, dass nicht verschieden gerichtete Bewegungen vorliegen (etwa nach NO und SW), welche auf 2 verschieden gerichtete Stromsysteme zurückzuführen wären, sondern dass der mechanische Vorgang, der die Streifen entstehen lässt, im Prinzip ganz in derselben Weise auch hier zu erklären ist, wie es oben [1]) dargelegt wurde für die weiter südlich und westlich beobachteten Streifen warmen und kalten Wassers.

4) Der „Challenger" fand auf der Fahrt nach Yokohama folgende Schwankungen der Temperatur des Wassers von Mitternacht zu Mitternacht und folgende Versetzungen von Mittag zu Mittag:

Datum 1875, April	Position zu Mittag		Extreme der Wasser-Temperatur, von Mitternacht zu Mitternacht beobachtet Max.	Min.	Bemerkungen zu Temperaturen	Strom in 24 Std.
1.	22° 1′	140° 27′	26.5	25.4		N 45° W 4
2.	22° 49′	139° 21′	25.3	22.1	Sprung 25.0 auf 22.9	S 73° W 27
3.	24° 49′	138° 34′	22.8	21.6	variirend	N 63° W 9
4.	25° 33′	137° 57′	22.0	20.4	langsam abnehmend	S 56° W 13
5.	26° 29′	137° 58′	22.2	20.6	variirend	W 4
6.	27° 13′	137° 59′	22.5	20.0	Maximum nachmitt. 4h	N 17° O 9
7.	28° 26′	137° 45′	21.4	20.9		S 7
8.	29° 58′	137° 4′	21.2	18.3	Sprung 21.1 auf 18.9	S 7
9.	31° 8′	137° 8′	18.1	17.5		S 7
10.	32° 55′	138° 25′	20.1	17.2		N 22° O 42
11.	34° 54′	139° 27′	19.4	13.3		
	in Yokohama.					

Vom 1. bis 5. April befand sich das Schiff noch in der Trift des Passates, von da an im eigentlichen Strom, und zwar am 7. und 9. auf der östlichen Seite der Warmwasserzunge, die unter 137° L. nach Nord vordringt. Siehe Karte des April.

5) Endlich wird es, denken wir, nicht unerwünscht sein, einmal für einen Monat die ganze Breite des Nordpazifischen Ozeans bis zur amerikanischen Küste hin in Bezug auf die Wasser-Temperaturen zu

[1]) p. 10; siehe auch Fig. 1, Tafel 7.

Digitized by Google

untersuchen. Wir wählen hierfür die Ueberfahrt des Vollschiffes „Kaiser", Minnemann, von Iloilo nach San Francisco (No. 2059), im April 1884 (vom 10. März bis 16. Mai). Es wurde auf dem Schiffe genau auf die Wasser-Temperaturen geachtet, nachdem man einmal die Schwankungen wahrgenommen hatte; manchmal wurde auch ausserhalb der gewöhnlichen Termine zur Vervollständigung gemessen.

Die einzelnen warmen und kühlen Partien sind herausgenommen, unter Berücksichtigung der täglichen Amplitude, sodass also nicht gerade Nachttemperaturen allein in einen kalten Streifen fallen oder umgekehrt.

Folgendes sind (s. Fig. 4 auf Taf. 7) die Mittelwerthe der einzelnen Strecken:

	Cels.	Anzahl der Beobb.	
a—b	22.3	42	
b—c	17.8	50	
c—d	13.3!	5	
d—e	15.0	16	
e—f	12.2	12	
f—g	14.3	8	
g—h	12.4	4	zum Th. Nachts, aber die folgenden Beobb.
h—i	14.0	45	[zeigen kontinuirliches Steigen, auch
i—k	11.1	60	[Nachts.
k—l	13.7	105	

Im Streifen (*c—d*) tritt wieder dieselbe Erscheinung auf wie am 11. und 12. März 1875 nach den oben[1]) angeführten Beobachtungen der „Arcona".

Wir ersehen aus den Zahlen, dass das zungenförmige Vordringen des Wassers bis über 150° O. L. noch zu verfolgen ist; zwischen 140° u. 150° O. L. wurden 2 warme und in der Mitte ein kühler Streifen gefunden, ganz in Uebereinstimmung mit unserer Karte vom April. Die Stromversetzungen waren bis 150° W. L. stets nach den 2 östlichen Quadranten gerichtet.

§ 4. Mai.

Es fällt sofort bei Betrachtung dieser Karte der ganz erstaunliche Fortschritt auf, den die Erwärmung der ostasiatischen Gewässer mit diesem Monate macht: man vergleiche nur z. B. die Lage der 20°- und 5°-Isotherme im April und Mai.

Wie bekannt, findet der Uebergang vom NE-Monsun zum SW im Mai statt, freilich trifft dies im Speziellen nur sehr annähernd zu. Für den südlichen Theil unseres Gebietes beginnen bereits im März Windstillen einzutreten; variable Winde erfüllen in der Chinasee den April und erst Mitte Mai rückt der SW-Monsun von der Linie her einigermaassen geschlossen vorwärts vor. Um diese Zeit hat aber von Formosa an nördlich der NE noch ganz entschieden das Uebergewicht gegen alle anderen Winde (mit 49 %), er steht aber östlich und wird in den höheren Breiten ganz auflandig. Dieser so entstehende SE-Monsun ist es, der im Gelben Meere während des Juni, Juli, August vorherrscht und hier also abwechselt mit dem NW.

Unter Berücksichtigung dieser Wind-Verhältnisse erklärt sich die ganz ausserordentliche Erhitzung der Chinasee: das Wasser erreicht in diesem Monat die höchsten Temperaturen, es konnten sogar 30°-Isothermen gezogen werden, wobei allerdings zu bemerken ist, dass die Mittelwerthe der eingeschlossenen Eingradfelder nur um wenige Zehntel den Werth von 30,0 übersteigen. Immerhin muss die Erhitzung des Wassers als eine ganz beträchtliche bezeichnet werden.

Die nur geringen Tiefen, der Zenithstand der Sonne im Mai für 15°—22° B. und besonders die variablen, flauen Winde und häufigen Windstillen wirken zusammen, um das Wasser schnell erwarmen zu lassen.

Von der Zirkulation, die die Februarkarte erkennen lässt, ist nichts mehr zu sehen, und die neue Trift des SW-Monsuns ist noch nicht recht ausgebildet, höchstens ganz im Süden.

Merkwürdig ist die Abnahme der Temperatur nach Osten hin; der östlich von den Philippinen von N nach S gehende Verlauf der 28°- und 29°-Isotherme ist sicher festgestellt; es ist diese Erscheinung ein gutes Beispiel für die abnorme Erwärmung, die ein Festlandsgebiet, ja schon ein Inselarchipel, auf die Temperirung des Wassers auszuüben vermag: gefördert wird die Ausprägung des Phaenomens durch den

[1]) pag. 24.

Digitized by Google

Umstand, dass der Mai der trockenen Jahreszeit dieser Gegenden angehört: der Juli, August, in welchen Monaten die Sonne wieder südwärts durch die Chinasee in Zenithständen vorschreitet, sind schon in der Regenzeit gelegen, und diese Regen bringen grosse Abkühlung.[1])

Die Formosa-Strasse ist jetzt ganz von warmem Wasser ausgefüllt; da, wo im Februar 11° war, finden wir jetzt das Wasser 23° warm. Zur Beobachtung kommen hier die verschiedensten Versetzungen, wie die Publikation des Niederl. Meteorolog. Institutes[2]) zeigt; S. M. S. „Vineta" im Mai 1881 und das Kreuzer-Geschwader im Mai 1888 fanden nördliche Versetzungen, dagegen beobachtete S. M. Kbt. „Wolf" auf der Ueberfahrt von Nagasaki nach Hongkong Anfang Mai 1887 ausschliesslich südliche Versetzungen (variirend zwischen S 48° W u. S 29° O) von geringer Stärke (17.1 Sm. im Max. per Etmal).

Es lassen sich daher für diesen Monat des Ueberganges keine bestimmten Anweisungen geben; ganz im Anfang Mai scheint aber in die Strasse der kalte Strom des Gelben Meeres mit seinen letzten Ausläufern noch zu reichen, während in der zweiten Hälfte des Monates der um die Südspitze Formosas westlich abzweigende Theil des Aequatorial-Stromes bereits ziemlich in der ganzen Breite des Formosakanals herrscht, unterstützt von einzelnen SW-Winden. — Gehen wir weiter nördlich, so ist die so charakteristische Richtung der Isothermen nach Nordost noch vorhanden, aber das kalte Küstenwasser des Februar, März, April ist im Gelben Meere jetzt mehr nach der Mitte zu gedrängt und scheint 30° B. südwärts nur wenig zu überschreiten. Dagegen ist jetzt die Gotô-Quelpart-Strömung nahe an die koreanische Küste gelagert.

Zu dem nördlichen Ansteigen der 17°—15°-Isotherme in der Shanghai-Gegend können auch die Gewässer des Yang-tsze-kiang beitragen, welche jetzt wärmer sind als die See.

Die im Gelben Meere beobachteten Versetzungen sind sehr verschiedenartige, immer nur gering und scheinen auf die einzelnen Winde zurückzuführen als zeitweilige Triften. Im Westen sind jedoch nördliche Versetzungen öfters beobachtet, sodass also wohl der jetzt einsetzende SE-Wind das Wasser an der chinesischen Küste von 30° B. an aufwärts treibt, während von Kap Shantung her ganz entschieden der Strom südlich setzt, und bei Quelpart nach NW und W: es liegt demnach eine geschlossene Zirkulation vor von auf- und absteigender Bewegung, die aber zeitweilig ganz unterbrochen sein mag. (S. die punktirt eingetragenen Grenzen auf der Maikarte.) Folgendes sind die Resultate einer Ueberfahrt S. M. S. „Stosch", 1884, im Mai von Shanghai nach Nagasaki[3]) (K. S. J. No. 467).

Datum	Breite	Länge	Wasser-Temp.*)	Strom in Sm.	nach Stunden	Bemerkungen
Mai 27.	31° 23′	121° 30′	—	—	—	
28.	31° 13′	123° 18′	20.9	E 3.9	19.3	von S kommendes, nach E in den kalten Strom übergehendes Wasser.
29.	31° 9′	124° 24′	18.9	S 9° W 10.1	24	kühler Strom.
30.	31° 53′	125° 58′	18.1	N 75° W 6.7	24	Gotô-Quelpart-Strom.
31.	32° 32′	129° 10′	17.9	S 41° E 6.4	24	Neerstrom desselben. (?)

*) In Mittelwerthen von Mittag zu Mittag } sodass z. B. 20.9 gilt für die Zeit vom 27. Mai 12h bis 28. Mai 12h Mittag.

Denselben Kreislauf haben wir im Japanischen Meere; auch hier dringt das warme Wasser (bereits seit April) an beiden Seiten der See erfolgreich vorwärts, auch hier sind aber die Stromversetzungen höchst verschiedene und schwache. Bei Wladiwostok ist nach mehreren Journalen, sowie nach den Beobachtungen Schrenck's[4]) der kalte Strom noch nicht ganz verschwunden.

Im Kuro-shiwo-Gebiet sind gewaltige Veränderungen eingetreten, allerdings nur so zu sagen quantitativ, die Richtung der Isothermen ist noch dieselbe wie im Februar. Alle die kleinen auf der Aprilkarte ersichtlichen Ansätze von vordringendem warmem Wasser sind verschwunden und haben einem grossen warmen Strom Platz gemacht. Die Ostseite der Lu-Chu-Inseln meidet derselbe aber auch jetzt noch, und der östliche Theil des Stromes, den wir mit dem Krümmel'schen Antillenstrom verglichen, die Bonin-

[1]) Durch eine Anstauwirkung des Passates möchte ich den Verlauf der in Rede stehenden 2 Isothermen östlich der Philippinen nicht erklären, da Anstau thermisch nur in der Vertikalen meiner Meinung nach wirkt, zudem die Erscheinung in den anderen Monaten nicht ausgeprägt ist.

[2]) S. oben p. 3 und die Tabelle im Schluss-§ dieser Arbeit.

[3]) S. Annalen der Hydrographie 1885, p. 275, Tab. 10; vervollständigt durch das Journal des Schiffes selbst.

[4]) A. a. O. p. 28.

Digitized by Google

Strömung, scheint im Vergleich zum Februar ostwärts verschoben; sie macht sich erst von den Bonin-Inseln an durch ein erneutes Ansteigen der 20°—25°-Linie nach Nordosten bemerkbar.

Der Hauptstrom ist gut zu verfolgen durch den vorzüglich ausgebildeten zungenförmigen Verlauf der Isothermen; interessant ist, dass genau wie auf der Februar-Karte so auch noch im Mai ein an der Südküste von Shikoku hoch nördlich laufender Theil bis zum Kii-Kanal gelangt und dann nach Südost abbiegt.

Der kühle Neerstrom ist jetzt, rückwärts greifend, bis 40° B. längs der ganzen Ostküste Nippons vorhanden, und es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass das durch die Tsugar-Strasse östlich setzende Wasser in diesen Neerstrom einmündet und denselben speist: sodass also ursprüngliches Kuro-shiwo-Wasser hier als kühler Küstenstrom wieder auftritt.

Auf der Strecke Tsugar-Strasse—Kap Kingkuasan ist er weiter nach Osten, wenngleich nicht in bedeutendem Maasse, ausgedehnt als auf der Strecke Kinkuasan—Inaboye Saki; je weiter südlich, desto schmäler wird er und desto mehr schmiegt er sich an die Küste an. So fand Kapt. P. Duhme von der D. Brigg „Minerva" im Mai 1883 auf der Fahrt von Yokohama nach Hakodate nur bis Inaboye Saki Nordost-Strom (er ging wahrscheinlich nicht dicht unter Land aufwärts, das Journal enthält nur einen kurzen Reisebericht über diese Fahrt), von da an aber immer südlichen Strom, der jedoch sehr vom Winde abhängig zu sein schien. Es ist offenbar, dass dies der polare Strom nicht war, sondern eben die besprochene Neer, wenngleich polares Wasser vom Kurilischen Strom mit betheiligt sein kann.

Das eigentliche Ende des letzteren Stromes liegt im Mai ganz unzweifelhaft nördlicher als 40° B. und östlicher als 145° L. Die Bark „Wega", Mähl, (No. 663), passirte auf der Reise Yokohama-Petropawlowsk die Stromgrenze, welche gar nicht zu verkennen war; Folgendes sind die wichtigsten Aufzeichnungen des Schiffs-Journales:

Datum Mai 1875	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Wassertemp.	Differenzen
19.	35° 35′	35° 6′	141° 45′	141° 15′	N 40° O 38	21.1	. . . . 5.0
20.	38° 9′	38° 0′	144° 57′	144° 34′	N 65° O 20	16.1	. . . . 3.3
21.	40° 45′	41° 9′	147° 47′	147° 59′	S 45° W 34	12.8	. . . . 6.0!
22.	42° 4′	42° 21′	148° 55′	149° 8′	S 28° W 19	6.8	
23.	43° 14′	43° 39′	150° 35′	150° 42′	S 12° W 25	5.1	

u. s. f.

Die südlichen Versetzungen gehen etwas weiter als die dem kalten Strom eigenen niedrigen Temperaturen von 5° und 6°.

Ganz die gleiche Grenze für beide Ströme, nämlich 42° B. u. 147° L. ergiebt das Journal des Dampfers „Courier" (D. S. J. No. 9), geführt von E. Knipping (dem bekannten Meteorologen in Tokio), der im Mai 1870 auf gleicher Fahrt wie die Bark begriffen war: bis 42° 46′ B. u. 146° 44′ L. hielt sich die Wassertemperatur bis auf 12.2 (von 16.7 an beim Verlassen des Hafens), fiel dann aber ganz plötzlich auf 2.8! Auch die Lufttemperatur nahm dabei plötzlich um 5° ab. (Stromversetzungen nicht zu ersehen.)

Eine generelle Aenderung der Zirkulations-Verhältnisse im Vergleich zu denen des Februar ist, wie wir sehen, im Kuro-shiwo-Gebiet, speziell östlich von Japan, trotz des gewaltigen Vordringens des warmen Stromes, noch nicht eingetreten.

Weitere Beispiele: 1) Es sei auf den folgenden Besteck-Auszug besonders aufmerksam gemacht, da der selbe ganz überraschend gute Uebereinstimmung mit unserer Maikarte zeigt und ausserordentlich geeignet erscheint, unsere Auffassung der Strömungsvorgänge im Kuro-shiwo längs des Isothermenlaufes zu bestätigen. [1])

S. M. S. „Vineta", Kapt. z. S. Zirzow, von Yokohama nach Hongkong im Mai 1881 (K. S. J.-No. 442).

Datum	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Bemerkungen
von	34° 18′	—	138° 39′	—	—	
Mai 1.	33° 0′	32° 51′	136° 45′	136° 45′	N 9	Letzter Ausläufer des nördlichen Theiles des Kuro-shiwo, über Oshima hinaus.
2.	32° 7′	32° 14′	137° 45′	137° 31′	S 59° O 14	Zum Hauptstrom abzweigendes warmes Wasser.

[1]) S. oben p. 10.

Digitized by Google

Datum Mai	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Bemerkungen
3.	31° 33′	31° 47′	138° 40′	137° 18′	S 79° O 71	Hauptstrom.
4.	30° 28′	30° 32′	139° 50′	139° 40′	S 66° O 10	dito.
5.	29° 38′	29° 41′	137° 39′	137° 54′	S 76° W 14	Durch W-S-O umkurvendes Wasser über die Achse m—n hinweg. S. d. Karte.
6.	28° 26′	28° 34′	135° 55′	136° 5′	S 47° W 12	dito.
7.	28° 31′	28° 24′	133° 20′	133° 22′	N 16° W 7	dito kein Strom.
8.	27° 58′	28° 15′	132° 23′	132° 27′	S 12° W 18	Nach der Achse m—n abkurvendes Wasser.
9.	27° 18′	27° 34′	130° 45′	130° 44′	S 4° O 16	
10.	26° 1′	25° 59′	128° 4′	128° 6′	N 45° W 3	Ost von Lu-Chu-Inseln: kein Strom.
11.	25° 44′	25° 42′	125° 40′	125° 24′	N 82° O 15	Hauptstrom, westlich der Lu-Chu-Inseln.
12.	25° 35′	25° 15′	123° 14′	122° 59′	N 34° O 25	
13.	25° 15′	25° 20′	121° 14′	121° 40′	S 78° W 24	Trift des NE-Monsun.
14.	24° 8′	23° 59′	118° 41′	118° 30′	N 47° O 14	Zweig des Aequatorial-Stromes an Formosas W-Küste.
15.	22° 26′	22° 23′	115° 58′	115° 57′	N 18° O 3	Kein Strom.

Wenn wir diese Daten von Position zu Position verfolgen, dazu den Lauf der Isothermen nehmen, so erkennen wir den durchaus erklärlichen, ja nothwendigen Zusammenhang in diesen Versetzungen; wir haben denselben durch Bemerkungen in der Tabelle anzugeben versucht.

Besonders beachte man dabei, dass eben östlich von den Lu-Chu-Inseln kein Strom gefunden wurde, allerhöchstens eine vom Hauptstrom westlich der Inseln ausgehende ansaugende Wirkung (nach N 45° W 3?), und dass das Wasser um volle 3° wärmer wurde, sobald man Okinawashima im Süden passirt hatte! Das Schiff trat damit in den Formosa-Strom ein.

2) Das deutsche Kreuzer-Geschwader machte im Mai 1888 dieselbe Reise, ging aber durch die van Diemen-Strasse: wichtig für die Schifffahrt an der japanischen Südküste ist die auch hierbei wieder in Uebereinstimmung mit der Karte beobachtete Thatsache, dass auf den Routen nahe an Land nur westlich vom Meridian Ôshima der Kuro-shiwo sich stark bemerkbar macht; der Strom biegt hier eben nach Südosten ab und bewirkt die starke Versetzung, die am 2.—3. Mai die „Vineta“ südlicher verspürte.

Dasselbe bestätigt auch Kapt. z. S. Paschen, welcher Anfang Mai 1879 auf derselben Reise den Strom erst westlich von Oshima deutlich bemerkte: S. M. S. „Leipzig“ wurde dabei auf der Strecke Oshima—van Diemen-Strasse ganz wider Erwarten hoch nördlich in den Bungo-Kanal hinein versetzt, und zwar 36 Sm. in 24 Stunden.[1])

§ 5. Juni. Juli.

Fortschreitende Erwärmung charakterisirt diese zwei Monate; am auffallendsten ist dieselbe in den dem erwärmenden Einflusse des asiatischen Kontinentes jetzt in besonderem Grade ausgesetzten zwei Meeren, dem Gelben und Japanischen Meere.

Bei Tshifu liegt im Mai die 10°-Isotherme
im Juli „ 21°- „ } +11°

bei Wladiwostok im Mai „ 7°- „
im Juli „ 18°- „ } +11°

Im südlichen Theile unseres Gebietes und östlich ist naturgemäss der Fortschritt der Erwärmung ein viel geringerer, in der Formosa-Strasse z. B. beträgt er für denselben Zeitraum nur etwa 3° und östlich von Nippon etwa 5°; an der ersten Stelle ist die geringe Zunahme durch die Nähe der bereits im Mai ihr Wärme-Maximum erreichenden Chinasee zu erklären, die zweite Stelle aber ist durchaus ozeanischen Charakters und nimmt daher die Wärme nur langsam an.

Auf ein Gebiet sei hier hingewiesen, welches bisher noch nicht für Auftrieb-Erscheinung in Anspruch genommen worden ist, nämlich die Westküste Koreas im Sommer.

[1]) S. Annalen der Hydrographie 1879, p. 569.

Digitized by Google

Im Winter bei den auflandigen Winden tritt die Erscheinung natürlich nicht auf; denn da kann eher an der Ostküste Wasser aufquellen, welches jedoch sich nur wenig durch seine Temperatur verrathen wird, weil in jener Jahreszeit der kalte Strom bis zur Koreastrasse hinabreicht.

Im Sommer aber herrschen über Korea nach Zusammenstellungen, die dem Verfasser von Herrn Kapt. Dinklage, Abtheilungs-Vorsteher der D. Seewarte, freundlichst überlassen wurden [1]), Winde aus dem östlichen Halbkreise, von N über E bis S (Station Chemulpo ausgenommen) und sie wehen von Juni an mit zunehmender Erwärmung immer beständiger.

Von Juni an bis September sehen wir nun, dass an der Westküste Koreas die Temperatur des Wassers viel niedriger ist als auf offener See; besonders typisch ist die Erscheinung im Juli ausgeprägt; in diesem Monate beträgt die grössere Erwärmung der offenen See +6° und mehr, ungefähr in der Mitte des Gelben Meeres unter 125° L. findet sich zudem im Juni, Juli eine Wärme-Insel. An der gegenüberliegenden Küste, bei Port Lazaref, haben wir dagegen ein Anstauen von warmem Wasser, es ist der westliche Arm des durch die Koreastrasse nördlich setzenden Tsushima-Stromes.

Der Isothermen-Verlauf in diesen Randmeeren ist ein derartiger, dass Strömungen von irgend einer grösseren Geschwindigkeit kaum vorhanden sein dürften; es erinnert z. B. der Verlauf der Wärmelinien des Juli im Gelben Meere an das Isobarenbild von Deutschland, wie es die winterlichen Monate oft zeigen: sehr gekrümmter Lauf der Isobaren ohne erkennbare Gesetzmässigkeit und schwache Luftbewegung; so auch hier; ganz unregelmässige Gestalt der Isothermen und wenig Zirkulation des Wassers.

Der Abfluss des Golfes von Pe-tshi-li hält sich wohl noch in der Mitte der See und an beiden Seiten setzt das von Süd kommende Wasser nordwärts, um dann wieder südlich abzukurven, wie es ja schon im Mai angedeutet war, und zwar ist es im Osten aus dem Kuro-shiwo stammendes Wasser, doch sind nie grosse Versetzungen beobachtet worden. Der hierbei resultirende Ueberfluss an Wasser im Gelben Meere wird nach unserer Meinung durch die südliche Versetzung übergeführt in die Koreastrasse und gelangt so in das Japanische Meer. (S. Skizze Fig. 5 auf Taf. 7.)

Ein Bild von den Verhältnissen giebt die Ueberfahrt von S. M. Kbt. „Albatross", Korv.-Kapt. Mensing I, (K. S. J. No. 301) von Shanghai nach Nagasaki, vom 11.—14. Juni 1878:

Mittagspositionen.

11. Juni: 31° 12′ 121° 53′: das Wasser ging von schmutzig-gelb der Flussmündung in grün-gelb über und blieb so. Amplitude der Wasser-Temperatur: von 23.8 bis 22.2.

12. Juni: 31° 26′ 124° 18′: Wasserfarbe dunkel-, fast schwarz-grün. Amplitude der Wasser-Temperatur: 23.5 bis 21.0.

13. Juni: 32° 4′ 127° 0′: Wasser seit Morgen dunkelblau (Gotô-Quelpart-Strom!). Versetzung seit 48 Stunden N 56° E 12 Sm. — Amplitude der Wasser-Temperatur: 24.0 bis 22.1.

Abends tiefblaue Färbung des Wassers wie im Kuro-shiwo, auch Meeresleuchten, was vorher nicht war.

Dazu nehme man aus dem Juli die umgekehrte Tour, Nagasaki-Shanghai, nach Beobachtungen von S. M. S. „Stosch" [2]):

1884. 27. Juli: 32° 1′ auf 126° 55′ Strom in 19 Std. N 12° O = 11 Sm.
28. Juli: 30° 56′ „ 122° 46′ „ „ 24 „ N 11° W = 16 Sm.

Soviel steht fest, dass nördliche Versetzungen überwiegen, besonders die nordöstlichen nach den Gotô-Inseln hin; aber auch von Süden her, von der Formosa-Strasse kommen jetzt nördlich und nordöstlich gerichtete Triften; man muss dabei den Verlauf der Isothermen, der noch wie im Winter nordöstlich ist, sich so deuten, dass die etwas kühlere Temperatur dicht an Land (cf. Juli und August) ungefähr die den betreffenden Breiten entsprechende Monats-Temperatur ist, während das östlich davon befindliche Wasser von Süd kommt und wärmer ist, also theils dem durch die Formosa-Strasse gehenden Zweige des Aequatorial-Stromes angehört, theils Trift des mehr und mehr durchstehenden SW-Monsuns aus der Chinasee ist.

Dicht unter Land werden die nördlichen Versetzungen auf der Strecke Hongkong-Shanghai selten oder sehr gering sein, es werden gelegentlich Neere sich finden, die das Ankreuzen gegen den SW erleichtern;

[1]) Inzwischen erschienen in Annalen der Hydrographie 1891, I. Heft.
[2]) Von Kapt-Lieut. Wodrig, s. Annalen der Hydrographie 1885, p. 276, Tab. 13.

Digitized by Google

die Segelanweisung lautet für den Sommer, auf der Fahrt von Nord nach Süd, „sich ganz dicht an der chinesischen Küste halten“ [1]), weil durch die ganze Breite der Strasse der Strom entgegensetzt, und zwar in von W nach O steigendem Maasse.

Bark „Ferdinand“, Westergaard, loggte auf der Rhede von Takao im Jahre 1883 vom 1.—20. Juni einen starken Strom nach N bis NNW, bei südlichen Winden 3, ja 4 Knoten pro Stunde!

Was in „Aus dem Archiv der D. Seewarte“ [2]) Kapt. Duhme über das Aufkreuzen im nördlichen Theile der Chinasee gegen den SW anräth auf Grund einer schnellen Reise einer dänischen Brigg, nämlich unter Formosa nach Süd aufzuarbeiten, erscheint nach dem einen vorliegenden Fall als allgemein gültig noch nicht genügend gesichert.

Wenden wir uns zum Japanischen Meere und dem Kuro-shiwo-Gebiet.

In der Japansee liegen im Juni die Verhältnisse noch sehr denen des Mai analog: das Vordringen des warmen Wassers von der Koreastrasse nach beiden Seiten hin, sowohl nach NO wie NNW wird aber entschiedener; die zwar nicht sehr bedeutenden, aber von verschiedenen Schiffen in verschiedenen Jahren gleichmässig beobachteten Versetzungen sind auch an der Ostküste Koreas, unter dem 130. Meridian, nördliche. So ward die Bark „Papa“, Bannau, (No. 1988), von der Koreastrasse bis nach Wladiwostok vom 3.—9. Juni 1883 im Ganzen 59 Sm. versetzt in einem Generalkurse N4° O. Das Schiff „Hans“, Le Moult. (No. 1160), wurde sogar am 29. und 30. Juni 1878 zwischen 40° 50′ auf 132° 48′ und 42° 58′ auf 134° 10′ versetzt 28 Sm. nach N53° W, doch ist nicht anzunehmen, dass im Juni der Einfluss dieses Theiles der Tsushima-Strömung immer bereits über die Breite von Wladiwostok hinaufreicht. Jedenfalls ist das Bild, welches wir uns von den Strömungs-Vorgängen für Juni, Juli zu machen haben, ganz dasselbe wie das des Gelben Meeres [3]); der Ueberschuss des in das Meer von Süd eingeführten Wassers entweicht durch die zwei östlichen Passagen.

Im Kuro-shiwo-Gebiet ist auch in den Karten dieser zwei Monate deutlich zu erkennen, dass der Strom die den Ostseiten der Lu-Chu-Inseln benachbarten Meerestheile nicht betritt; was ausserdem für den Juni z. B. eine Reise des Schiffes „Palma“, Jäger, bestätigt, von Yokohama nach Hongkong, 1870, auf welcher östlich der Inselreihe (das Schiff schnitt 30° B. unter 134½° L., 25° B. unter 132° L.) von 28° B. an nirgends nennenswerthe Versetzungen nach Osten getroffen wurden, dieselben waren vielmehr hauptsächlich westlich gerichtet, theils auch südlich von West.

Die Juli-Karte zeigt uns ferner zuerst eine wesentliche Aenderung im Strom östlich vom 140. Meridian: **der Strom setzt jetzt** — aber auch erst vom Juli an, im Juni noch nicht — **und während des August** (s. d. Karte) **recht Nord**, eine natürliche Folge der sommerlichen südlichen und südöstlichen Winde an dieser Küste.

Der Strom geht jetzt — im August noch mehr — näher an Land, ja sehr häufig bis unmittelbar an die Küste, wo er dann bei auflandigem Winde unter Umständen mit furchtbarem Getöse anbrandet; so traf es z. B. Kapt. Lindenberg von der Bark „Frida Grampp“ [4]) zwischen Hakodate und Yokohama und dies wird dem Verfasser auch von Herrn Kapt. Hegemann (Assistent der D. Seewarte), der diese Gewässer selbst gut kennt, als charakteristisch für den Sommer bestätigt. Gelegentliche Wind-Aenderungen sind aber leicht im Stande, den Kuro-shiwo wieder etwas vom Lande abzutreiben.

Eine nothwendige Folge dieser Annäherung an das Land ist das Verschwinden der Neerströmung von Inaboye Saki an ziemlich bis zur Tsugar-Strasse hin, und damit ist auch nothwendig eine bedeutende Abschwächung des bisher in allen Monaten nachgewiesenen Neerstromes an der Südküste Nippons von Yokohama bis Kii-Kanal verbunden, ja auch letzterer Strom kann dann ganz verschwinden.

Im Juni — die Drehung der Stromachse ist im Osten noch nicht eingetreten — ist der Neerstrom oft noch recht kräftig gefunden worden, so von der Brigg „Minerva“, Duhme, auf der Fahrt Yokohama-Nagasaki (30. Juni bis 11. Juli 1883) zwischen 30° und 31° B. (!) sogar Strom nach W 1—1.5 Sm. pro Stunde [5])

---

[1]) China Sea Directory, vol. III, 1884, p. 46.
[2]) Jahrg. IX, 1886, No. 4, p. 45.
[3]) Siehe p. 29 und 23.
[4]) Siehe Annalen der Hydrographie, 1889, p. 18.
[5]) Annalen der Hydrographie, 1884, p. 496.

Digitized by Google

und ebenso wurde von S. M. SS. „Stosch“ und „Prinz Adalbert“ im Juni 1884 längs der Südküste von Nippon in einem Abstande von 25 Sm. von Land W-Versetzung beobachtet.[1])

Aber Ende Juli desselben Jahres — nach eingetretener Richtungs-Aenderung der östlichen Stromachse — fand das eben erwähnte Fahrzeug „Stosch“ auf der Reise Yokohama-Kobe nicht die Spur von W-Versetzung, sondern

					Strom in Sm.	
zwischen	Yokohama	und	34° 16′	auf 137° 28′	= N 59° O	12 in 16 Std.
und	„	do.	do.	„ 33° 24′ „ 135° 43′	= N 65° O	14 „ 16 „

dicht unter Land.[2])

Vorstehender Darstellung ist jedoch noch hinzuzufügen, dass diese Notizen über die Strömungen dicht an Land nicht erschöpfend sind bei der grossen Veränderlichkeit der Verhältnisse mit den Winden (von den Gezeiten ganz abgesehen); im Speziellen muss noch auf die oft nordwestliche Richtung des Neerstromes bei SE-Winden im Sommer aufmerksam gemacht werden. Diese Richtung ist ganz besonders gefährlich und hat schon oft Schiffsunfälle herbeigeführt. Im 8. Hefte der Annalen der Hydrographie 1890, p. 332, ist ein Beispiel von starker NW-Versetzung zwischen Yokohama und Oshima angeführt mit der Notiz, dass diese Richtung im Sommer (einschl. April) aufzutreten pflege bei SE-Wind; dass auch im September der Neerstrom in dieser Richtung mit beträchtlicher Geschwindigkeit unter Umständen verläuft, zeigt S. M. S. „Vineta“, welche am 11. September 1876 in der Nähe des Kii-Kanales stark nach NW versetzt wurde, auf der Strecke Oshima-Yokohama sehr bezeichnender Weise dagegen überhaupt keinen Strom bemerkte.

Wir haben nun jedenfalls noch direkte Beweise für die rein nördliche Richtung des Kuro-shiwo von Inaboye Saki bis zur Tsugar-Strasse zu geben, obwohl die Isothermen ganz evident dieselbe bereits erkennen lassen.

Wir entlehnen auch aus dem August Beobachtungen. Es können natürlich hier nur Fahrten von Yokohama aus nach Hakodate (oder Petropawlowsk) in Betracht kommen, da die auf der Ueberfahrt von China-Japan nach San Francisco begriffenen Schiffe zwar dicht bei Yedo-Bucht passiren, aber bald, sowie 143° L. überschritten ist, in südöstliche Versetzungen kommen[3]), wofür unten auch ein Beispiel gegeben werden soll. (No. 2086.)

1) Bark „Frieda Grampp“, Lindenberg, von Yokohama nach Hakodate 1886 (No. 2815) im Juli.

Datum Juli	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Bemerkungen
15.	35° 18′	—	—	141° 9′	—	
16.	36° 39′	35° 49′	142° 21′	141° 50′	N 26° O 56	
17.	37° 31′	37° 7′	141° 36′	141° 32′	N 7° O 25	
18.	37° 23′	37° 25′	142° 9′	142° 0′	S 71° O 7	kein Strom.
19.	38° 15′	38° 0′	142° 15′	142° 6′	N 25° O 17	
20.	39° 19′	39° 5′	142° 18′	142° 12′	N 15° O 15	

2) S. M. S. „Luise“, Schering, von Yokohama nach Hakodate, 1879 (K. S. J. No. 306) im August.

August			Ab Yokohama: 5. August.			
6.	35° 40′	35° 36′	141° 24′	141° 15′	N 61° O 9	
7.	36° 11′	36° 5′	141° 48′	141° 38′	N 53° O 11	Inaboye Saki in Sicht.
8.	36° 46′	36° 36′	141° 54′	142° 9′	N 52° W 15	
9.	37° 55′	37° 18′	142° 3′	142° 11′	N 9° W 39	NE 4—5.
10.	38° 5′	38° 9′	142° 50′	142° 38′	S 66° O 10	Steifer N-Wind, NNE bis NNW,
11.	37° 57′	38° 0′	143° 59′	142° 42′	S 87° O 61	[bis Stärke 8.
12.	40° 5′	40° 10′	142° 52′	142° 17′	S 81° O 28	

[1]) Annalen der Hydrographie, 1884, p. 595.
[2]) Siehe Annalen der Hydrographie, 1885, p. 276.
[3]) Siehe die Karten für Juli und August.

Digitized by Google

3) S. M. S. „Prinz Adalbert", Mac Lean, von Yokohama nach Hakodate (K. S. J. No. 311) 1879.

Datum Juli	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.
22.	35° 18′	—	139° 44′	—	—
23.	35° 52′	35° 35′	141° 46′	141° 41′	N 13° O 18
24.	38° 11′	37° 46′	143° 31′	143° 5′	N 38° O 32
25.	40° 40′	40° 18′	142° 25′	142° 32′	N 13° W 23

Die hoch nördliche Richtung des Kuro-shiwo ist aus den angegebenen Besteck-Auszügen ganz evident; manchmal sind sogar die Versetzungen westlich von Nord, doch zeigt andererseits das Beispiel S. M. S. „Luise", dass ein steifer Nordwind gar leicht den Strom in die gewöhnliche Ost-Richtung abzulenken vermag. Auch das zweite Vordringen des warmen Stromes[1]) erfolgt mit einer mittleren Lage der Achse unter 148° L. in rein nördlicher Richtung; zwischen beiden Vorstössen sind S- und SO- bis NO-Versetzungen zu erwarten.

Der kalte Kurilen-Strom ist auf 45° B. zurückgeworfen, Theile desselben gehen aber, freilich mit ziemlich erhöhter Temperatur, noch an Yezos Ostküste abwärts und kurven mit ein in die unter 145° L. nach Südost ausbiegende erste Zunge des Kuro-shiwo. Die beobachteten Strom-Versetzungen sind gering, Kapt. Mähl, auf der Bark „Wega", von Petropawlowsk nach Sangar-Strasse (No. 663) vom 14.—22. Juli 1875 verzeichnet zwischen

43° 41′ auf 149° 35′ } in 4 Tagen nur 28 Sm. } an Yezos Ostküste
und 42° 29′ „ 146° 12′ } Versetzung nach S 73° W 28 Sm. }

und zwischen

42° 29′ auf 146° 12′ } in ebenfalls 4 Tagen } einkurvend zum Kuro-shiwo.
und 40° 48′ „ 144° 12′ } S 36° O 29 Sm. }

Die Wasser-Temperaturen schwankten zwischen 11.4 im Min. und 16.0 im Max.

Das Abbiegen des Kuro-shiwo nach SO unter 144° L. wird auch von Kapt. Bannau bestätigt, der für die Bark „Papa" vom 30. Juli bis 1. August 1883 eine Versetzung berechnet von S 65° O 32 Sm. in 48 Stunden (zwischen 41° 38′ auf 141° 25′ und 40° 32′ auf 144° 15′).

Noch klarer ergiebt sich dasselbe aus den Beobachtungen des Schiffes „Karl", Kraeft, Anfang August 1883, auf der Ueberfahrt Hongkong—Callao (S. S. J. No. 2086).

Datum	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Bemerkungen
Juli 31.	33° 21′	—	139° 43′	—	—	
August 1.	34° 23′	33° 59′	141° 21′	141° 13′	N 17° O 25	
2.	35° 37′	34° 51′	143° 39′	142° 37′	N 48° O 69	
3.	36° 33′	36° 50′	144° 36′	144° 10′	S 51° O 27	noch der Typus des Juli, das Schiff
4.	37° 31′	37° 48′	144° 28′	145° 6′	S 61° W 35	war auf der rechten Seite der ersten [Wärmezunge.

Weitere Beobachtungen wegen schweren Wetters unsicher.

Es ist hier der Ort, den einzigen aus den zahlreichen Schiffs-Journalen dem Verfasser bekannt gewordenen Fall zu besprechen, dass der Polarstrom bis auf fast 35° B. in deutlich erkennbarer Weise hinabgedrungen scheint, zwar mit grosser Temperatur-Erhöhung, aber doch charakterisirt durch Verfärbung des Wassers.[2])

Die Elsflether Bark „Louise", Köhne, (No. 3206), auf der Fahrt Hongkong-Callao im Juni 1888, notirt am

	obs.		geg.		obs.		geg.
29. Juni	34° 48′	und	34° 9′	auf	143° 22′	und	143° 0′
30. „	35° 31′	„	35° 46′	„	146° 48′	„	146° 38′

mithin Versetzung am 29. Juni: N 24° O 43,
„ 30. „ S 28° O 17;

[1]) Siehe Juli-Karte.
[2]) Siehe oben p. 10.

Digitized by Google

dazu die beobachteten Wasser-Temperaturen am

	4h a. m.	8h a. m.	12h mttg.	4h p. m.	8h p. m.	12h nachts
29. Juni:	23.9	23.2	24.1	25.0	24.3	23.8
30. „	23.8	19.5	21.3	20.0	20.2	20.3
		± 4°3				

Im Journal ist ferner bemerkt:

„Mit Tagwerden (am 30.) zeigt das Wasser eine schmutzig grüne Farbe, Temperatur des Wassers 4° niedriger, ein Zeichen, dass wir aus dem Japan-Strom heraus sind."

Wir erklären uns dies so, dass in der That polares Wasser bis hierher gedrungen war, aber doch nicht als selbstständiger Strom, sondern als ein Theil des östlich setzenden Kuro-shiwo, indem es von Norden kommend in die Zirkulation des Warmwasser-Stromes als Ganzes überging: dies zeigt auch die Versetzung am 30. Juni, die immer noch östlich ist. Ein selbstständiger kalter Strom in dem gewöhnlichen Sinne verlangte SW-Versetzung.

Wir können also auch für diese Beobachtung unsere oben (p. 10) gegebene Erklärung aufrecht erhalten; wir befinden uns in dem eben besprochenen Fall in Uebereinstimmung mit der Ansicht des Staff-Commanders vom „Challenger", T. H. Tizard, welcher sagt[1]): „Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass (im Winter) der warme Passat-Strom südlich von Japan (?) mit dem kalten Wasser zusammentrifft und diese beiden Strömungen sich gegenseitig nach Osten ablenken, und nun zusammen, Seite an Seite, ohne ihr Wasser mit einander zu vermischen, weiter fliessen".

§ 6. August.

Wir werden uns hier kurz fassen können, da unter dem vorigen § bereits fast alle wichtigen Punkte, die im Sommer zu Tage treten, erörtert sind.

Denn die Veränderungen, die die August-Karte gegenüber derjenigen des Juli zeigt, sind fast nur äusserlich bedeutende, nicht wesentliche.

In der Chinasee läst uns unsere thermometrische Methode für diese Zeit der gleichmässigen allgemeinen Erwärmung der Gewässer vollkommen in Stich; es ist die im SW-Monsun nordnordöstlich durch die westliche und mittlere Chinasee hinaufsetzende Trift nicht zu erkennen; wir können deshalb nur wieder auf Polack und Wagner verweisen.[2])

Die Verhältnisse in der Formosa-Strasse (betreffend die nach der Küste hin etwas abnehmende Temperatur) sind auch bereits genügend dargestellt[3]), es überwiegen durchaus NO-Versetzungen, welche einzelne zur Beobachtung gekommene Strömungen anderer Richtung besonders auch an Schnelligkeit bedeutend übertreffen. Wir verweisen hierzu auf die am Schlusse der Arbeit gegebene Zusammenstellung der Strömungen in der Formosa-Strasse.

Die Erwärmung hat nun auch für die nördlichen Theile ihren höchsten Grad erreicht, die 28°-Isotherme reicht an einer Stelle bis 34° B. Es sind östlich von 130° L. über 30 Breitengrade hin ausserordentlich wenig schwankende Temperaturen gemessen, die Unterschiede werden in den Extremen kaum 3° betragen.

Das Auftriebgebiet an der Westküste Koreas ist deutlich ausgeprägt, im September ist nur eben noch eine Spur davon vorhanden.

Der Verlauf des Kuro-shiwo lässt sich bis 30° nördl. B. aus den Isothermen natürlich nicht ableiten, aber es ist von vornherein kein Grund zur Annahme, dass der Haupt-Strom in den zwei Monaten August und September (in den übrigen Monaten ist der Verlauf stets deutlich erkennbar) andere Bahnen einschlagen sollte, im Speziellen, dass er etwa gleichmässig auch die Ostseite der Lu-Chu-Inseln bespülen sollte; die vorherrschenden SE-Winde drängen ihn vielmehr gerade westlich. Damit steht nicht im Widerspruch, dass weiter östlich (von 140° L. an) unmittelbare Triften dieser SE-Winde nördlich und im weiteren Verlaufe nordöstlich setzen in ähnlicher Weise, wie im Atlantischen Ozean der Passat bedeutende warme Wassermassen dem Golfstrom direkt zuführt, die also nicht durch die Antillen-Strassen und den Florida-Kanal passiren: es scheint unsere August-Karte etwas Derartiges anzudeuten, indem eine unter dem

[1]) Annalen der Hydrographie, 1876, pag. 521.

[2]) pag. 7.

[3]) pag. 29.

Digitized by Google

Meridian der Bonin-Inseln nördlich verlaufende Trift zum Kuro-shiwo unter 30° B. stösst (cf. **Februar-Karte, Bonin-Strömung.**)

Für August und September ist nun ein Beispiel dafür, dass östlich der Inselreihe Meiacoshima—Lu-Chu-Inseln kein nennenswerther Strom nach NO setzt, besonders nöthig; auch die September-Karte nämlich lässt wegen der noch gleichmässigen Erwärmung des Wassers hierüber gar Nichts erkennen.

Folgendes sind die höchst merkwürdigen Versetzungen, die die Brigg „Minerva", Duhme, auf der Reise Yokohama-Amoy Ende August und Anfang September 1883 beobachtete (No. 2045):

Datum	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Strom in Sm.	Bemerkungen
August 28.	34° 18′	—	138° 4′	—	—	
29.	33° 57′	33° 55′	136° 57′	137° 14′	W 14	schwacher Neerstrom.
30.	33° 24′	33° 40′	136° 39′	136° 29′	S 28° O 18	bei Oshima südöstlich abzweigend; s. p. 9.
31.	33° 13′	33° 10′	138° 27′	136° 8′	O 117	Hauptstrom. Zuverlässige Beobachtungen.
Septbr. 1.	32° 38′	32° 44′	139° 23′	138° 8′	S 84° O 63	
2.	32° 5′	32° 15′	138° 50′	138° 53′	S 13° W 11	
3.	31° 48′	31° 53′	138° 0′	137° 55′	S 39° O 6	kein Strom.
4.	31° 35′	31° 36′	137° 47′	147° 41′	O 5	
5.	31° 24′	31° 24′	137° 30′	137° 31′	W 1	
6.	31° 39′	31° 23′	137° 8′	137° 12′	N 12° W 16	
7.	31° 43′	31° 28′	136° 40′	136° 31′	N 28° O 15	
8.	31° 32′	31° 19′	137° 6′	137° 3′	N 11° O 14	
9.	31° 15′	30° 54′	136° 20′	136° 12′	N 20° O 22	
10.	29° 48′	29° 29′	134° 47′	134° 20′	N 52° O 30	
Vom 10. bis 14. September Strom wegen eines Teifunes ungenau.						
14.	28° 16′	—	134° 0′	—	—	
15.	27° 45′	27° 37′	132° 25′	132° 30′	N 29° W 8	kein Strom.
16.	27° 3′	26° 53′	130° 51′	130° 55′	N 19° W 12	
17.	25° 54′	25° 56′	128° 56′	128° 58′	S 38° W 3	
18.	25° 21′	25° 21′	126° 57′	127° 22′	W 22	
19.	24° 43′	25° 18′	126° 16′	126° 22′	S 12° W 26	
20.	24° 32′	(Peilung)	125° 24′	(Peilung)	S 74° W 31	
				u. s. f.		

Der Kuro-shiwo setzte also am Kii-Kanal und an Oshima vorbei gerade Ost mit kolossaler Geschwindigkeit; diese grosse Geschwindigkeit lässt das Auftreten des am 29. August beobachteten westlichen Neerstromes an der nördlich zurückweichenden Südküste Nippons zwischen Yokohama und Oshima durchaus natürlich, ja nothwendig erscheinen.

Eben südlich von 32° B. war der Strom schwach, ja gar nicht ausgeprägt im Osten von 137° L., westwärts davon jedoch deutlich erkennbar in NNO-Richtung. Die Besteck-Differenzen vom 14. September an ergeben auf das Bestimmteste das vollständige Fehlen des Kuro-shiwo östlich von den Lu-Chu-Inseln. Die westlichen Versetzungen deuten wiederum auf eine ansaugende Wirkung hin, die der westlich der Inselreihe verlaufende Hauptstrom ausübt.

Dieser Darstellung ist schliesslich hinzuzufügen, dass man nach den vorliegenden Journalen im Allgemeinen eine bedeutende Steigerung der Geschwindigkeit des Stromes an den japanischen Küsten im Sommer gegenüber derjenigen im Winter trotz der südlichen Winde nicht zu erwarten hat; im Winter bewirkt die unter dem Einfluss der NW- und NE-Winde stattfindende Einengung seines Bettes naturgemäss auch eine Beschleunigung des Laufes; die aus der Chinasee heraufkommende Trift des SW-Monsuns, welche jetzt in gleichem Sinne mit dem Kuro-shiwo läuft, wirkt wesentlich auf die Zirkulation im Gelben Meere.

Noch sei bemerkt, dass der kalte Kurilenstrom jetzt aus der Karte ganz verschwunden ist.

Es bleibt das Gelbe und Japanische Meer übrig.

Digitized by Google

Im Gelben Meere sahen wir bereits im Juni[1]) die nördlichen Versetzungen besonders hervortreten, jetzt haben dieselben die volle Oberhand und erstreken sich fast durch die ganze Breite des Meeres. Die zahlreichen Fahrten in diesem Monate lassen hierüber keinen Zweifel, sodass Beispiele nicht nöthig sind.

Der Abfluss nach Süd, der noch im Juni in der Mitte der See fühlbar war, ist jetzt selbst dort nicht mehr zu finden und es fragt sich nur, wo er bleibt. Wir müssen annehmen, dass er ganz westlich sich hält, dicht an Kap Shantung vorbei und dann über das Gebiet der grossen Sände nach Shanghai zu: so wurde die schon öfters genannte „Minerva" (S. S. J. No. 2230) am 4. und 5. August 1884 zwischen 34° 9′ auf 122° 15′ und 33° 18′ auf 122° 11′ versetzt nach S 14° W 54 Sm. im Etmal. Das Wasser fliesst dann noch nördlich von Shanghai in die nördliche Trift wieder ein, um den Kreislauf von neuem zu beginnen.

Es ist wahrscheinlich, dass auch an der koreanischen Seite in ähnlicher Weise Wasser südwärts fliesst und dann in den Strom nach der Japansee hin einmündet. In der Breite der Linie Nagasaki—Shanghai ist aber überall auf nördliche Versetzung zu rechnen, die kräftiger im Osten, schwächer nach der chinesischen Küste zu ist.[2])

In der Japansee endlich ist das schon von der April-Karte an den Anfängen nach zu verfolgende Vordringen der warmen Tsushima-Strömung nach NNW wie nach Nordost vollkommen durchgebildet und das Strömungsbild gegen dasjenige des Winters ganz verändert.

Schon die ganze Breite der Korea-Strasse wird von einem starken NO-Strom durchsetzt, also auch der zwischen den Tsushima-Inseln und Korea liegende Theil der Strasse: in diesem westlichen Theil beobachtete beispielsweise S. M. Kbt. „Iltis", vom 4. zum 5. August 1882 Strom N 35° O 36 Sm. in 13 Stunden, also eine gewaltige Geschwindigkeit.[3])

Auf die Thatsache des ferneren Vordringens von warmem Wasser auch nach NNW legen wir Gewicht, weil dies noch gar nicht bisher gewürdigt worden ist. Die Isothermen ergeben es, und um entsprechende Erfahrungen anzuführen, so sei erwähnt, dass die D. Bark „Hans", Le Moult, im August 1878 von Wladiwostok nach Tshifu (zwischen 131° und 133° L. südlich gehend) bis zur Korea-Strasse stets nördliche Versetzungen (schwankend zwischen N 21° W und N 82° O) hatte mit einem 24stündlichen Maximum von 30 Sm.; nur einmal auf 40° 16′ und 130° 50′ wurde Strom notirt S 35° W 13, offenbar ein Neerstrom längs der asiatischen Küste. Der Dampfer „Tai-chong", Duhme, (D. J. No. 1491) beobachtete sogar noch nördlich von Wladiwostok auf 43° 5′ und 135° 11′ Nordstrom 10 Sm. am 12. August 1889.

Die starke Versetzung nach S 56° W 51 Sm. in 48 Stunden, welche S. M. S. „Hertha" im August 1875 beim Warten wegen Nebels in der Bucht vor Wladiwostok erlitt, sind wir geneigt auf Rechnung einer kräftigen Neerströmung zu setzen. Die „polare" Liman-Strömung Schrenck's (ein eigentlich wenig passender Ausdruck) keilt sich deutlich in der Weise, die wir schon mehrfach angetroffen haben, mitten zwischen beide warmen Zweige der Tsushima-Strömung ein, bespült aber nördlich von 43° B. in der Regel die asiatische Küste, wo häufig im Sommer Nebel beobachtet werden.

Als ein Theil des warmen östlichen Strömungs-Armes entweicht dann der Ueberschuss an Wasser durch die La Pérouse-Strasse.

Es liegen in den „Annales Hydrographiques"[4]) französische Beobachtungen aus dem August vor, die diese unsere Auffassung vollständig bestätigen: Nach gleichzeitigen Beobachtungen an Bord der Kriegsschiffe „Turenne" und „Primauguet" im August 1886 nimmt de Montbrun eine Theilung des Tsushima-Stromes in zwei Theile an, welche den Konturen von Japan und Korea folgen; es heisst da: „la branche occidentale semblerait contourner la baie de Broughton (bei P. Lazaref), puis le golfe de Pierre-le-Grand (bei Wladiwostok), avant de s'infléchir vers l'Est sous l'action du courant polaire." Auch fand Gibory an Bord des „Turenne" im Juli 1887 auf der Fahrt von Hakodate nach Wladiwostok keine polare Strömung, was gut mit unserer Karte des Juli stimmt.[5]) Die Schrenck'sche Liman-Strömung ist eben jetzt weiter nördlich zu suchen. —

---

[1]) pag. 29.

[2]) cf. Bericht von S. M. Kbt. „Cyclop" vom August 1878 in Annalen der Hydrographie, 1879, p. 150. Siehe auch die punktirte Linie auf der August-Karte.

[3]) Annalen der Hydrographie, 1882, pag. 704.

[4]) Paris 1886, pag. 418.

[5]) Annales Hydrographiques, Paris 1887, pag. 240.

Digitized by Google

Wir haben nunmehr die fortschreitenden Zirkulations-Aenderungen in den ostasiatischen Gewässern während des Halbjahres verfolgt, und dabei ziemlich alle allgemein wichtigen Gesichtspunkte zu erörtern Gelegenheit gefunden. Von dem im August erreichten Höhepunkt der jährlichen Entwicklung der Verhältnisse haben wir nun gewissermaassen absteigend das Zurückgehen der Erscheinungen bis auf den der Darstellung zu Grunde gelegten Zustand im Februar kurz zu verfolgen; wir könnsn uns dabei ganz bedeutend kürzer fassen als im ersten Theil. —

§ 7. September. Oktober.

Zum Verständniss des Folgenden ist in Bezug auf die Winde zu bemerken, dass, während der SW-Monsun der Chinasee zuerst ganz im Süden auftritt[1]) und nach Norden mit der nordwärts schreitenden Sonne sich ausdehnt, um von der Breite von Shanghai an als SE zu wehen, bei Beginn des Winters die Veränderung des Windregimes im Norden anfängt und südwärts fortschreitet; so haben wir im nördlichen Theile unseres Gebietes im September bereits, wenn nicht überwiegend, so doch sehr viele nördliche Winde; in der Chinasee kommt der NE erst während des Oktober durch.

Es wird nun erklärlich, warum die Zirkulation der Gewässer im September bereits wesentlich anders ist als im August, obwohl die Lage der Isothermen nach der geographischen Breite noch ziemlich dieselbe ist.

Die Temperatur des Wassers ist, gemäss der grossen Wärme-Kapazität des Wassers, noch eine beträchtlich hohe, auch im Oktober noch; gleichwohl ist der winterliche Typus der Strömungen schon mannigfach ausgeprägt.

In der Formosa-Strasse kommen auf NE-Wind im September schon 56 % aller Winde, im Oktober sogar 70 %; entsprechend überwiegen ganz bedeutend SW- und W-Versetzungen schon im September die NE-Versetzungen, die wir im August fanden. Es gilt dies aber nur für den südlichen und mittleren Theil der Strasse, und auch da nur recht für die westliche Seite desselben. In den übrigen Theilen hat nämlich der Zweig der Aequatorial-Strömung, welcher an Formosa's Westküste hinaufgeht, noch zuviel Einfluss, sodass die neue Windtrift nicht ganz zur Geltung gelangen kann.

In der Chinasee aber — südlich von Hongkong — ist kein Hinderniss für eine ganz freie Entwicklung der Trift des NE-Monsuns; so nimmt hier der im Sommer nördlich setzende Strom mit Eintritt des Winter-Monsuns sehr schnell ab, er ist schon in der ersten Hälfte des Oktober vollkommen gestoppt und man findet SW-Strom.[2])

Im Gelben Meere ist der Kreislauf der Gewässer ebenfalls bereits vollständig umgestaltet: doch mag dabei wieder bemerkt sein, dass es sich in diesem wie im Japanischen Meere meist um sehr schwache Versetzungen handelt, die in Bezug auf Kontinuität und Intensität mit denen des offenen Ozeanes gar nicht zu vergleichen sind.

Soviel ist sicher und auch aus den Isothermen zu entnehmen, dass östlich von 124° L. das Wasser vorwiegend südlich setzt: also in dem östlichen Theile, und noch nicht, wie im Winter an der Westseite. Bei Kap Shantung ist Südstrom durch viele Beobachtungen konstatirt und ebenso auf der zwischen 123½° und 125° sich haltenden Segelroute. Der Verlauf der Isothermen lässt nun eine Wasser-Versetzung dicht an der chinesischen Küste nach Norden vermuthen und dies wird durch mehrere Schiffs-Journale bestätigt, z. B. durch das der Bark „Wega", Mähl, im September 1878 von Amoi nach Niutschwang: das Schiff wurde nördlich von 30° B. beim Aufkreuzen gegen die nördlichen Winde, als es sich zwischen 122° und 123½° L hielt, bis über 36° B. hinauf nicht unbeträchtlich von einer nördlich setzenden Strömung unterstützt, bis zu 17 Sm. im Etmal. (S. S. J. No. 1154.)

Wir sind hier wiederum durch die Isothermen auf die deutliche Spur eines Neerstromes geführt worden, der nicht unwichtig für die Segelroute erscheint. Wir denken uns den Verlauf des Wassers so, dass der Wind, da er im September und Oktober im Gelben Meere noch sehr östlich ist und der kontinentale NW dagegen zurücktritt, ausser dem Wasser des Golfes von Pe-tshi-li (südliche Strömung bei Kap Shantung) auch noch die der koreanischen Küste zu gelegenen Gewässer südwärts führt, wodurch eine Richtung der Versetzungen grade auf den Tsushan-Archipel hin und weiter nach der Formosa-Strasse zu entsteht. Nörd-

[1]) pag. 25.

[2]) Siehe auch Wagner, Annalen der Hydrographie, 1876, pag. 292.

Digitized by Google

lich von Shanghai an der chinesischen Küste kann hierbei leicht ein Aufstau des Wassers zu Stande kommen und damit ein leichter nördlicher Neerstrom, der etwa unter 36½° B. wieder nach SO einkurvt in die südlich geführte Trift.

Hat der Wind in diesen beiden Monaten (besonders im Oktober) schon sehr nach N und NW geholt, so wird natürlich weniger Aussicht sein, diesen nördlichen Strom zu treffen und er wird von November an überhaupt verschwinden; S. M. Kbt. „Wolf" (K. S. J. No. 680) beobachtete z. B. bereits Anfang September 1886 zwischen Shanghai und 32° 30′ auf 123° 19′ eine Versetzung S 18° W 25 Sm. im Etmal, bei N- bis NE-Wind 5—6. Mit grösserer Sicherheit ist eben auf diesen Neerstrom erst nördlicher zu rechnen; es scheint aber nach Allem angezeigt, auf Routen von Süden nach dem Golf von Pe-tshi-li im September und Oktober sich lieber westlich von 124° L. zu halten als östlich.

Diese Darlegung (s. Fig. 6 auf Taf. 7) setzt voraus, dass der in das Gelbe Meer eindringende Zweig des Kuro-shiwo (Gotô-Quelpart-Strömung) nicht weit gelangt und bald zurück in das südlich setzende Wasser biegt: in der That ist er auch durch etwaige Ausbuchtungen der Isothermen kaum angedeutet.

So traf Kapt. Duhme von der „Minerva" (No. 2429), von Hongkong nach Tshifu, im Oktober 1885, nachdem er 30° B. auf 126° L. geschnitten und von da einmal wohl des Windes (NW) wegen, sodann aber wahrscheinlich auch, um günstigen Strom zu finden, noch weiter östlich abgehalten hatte, nicht nur keinen nordwestlichen Strom, sondern erst gar keinen, dann aber südwestlichen Strom. Er bemerkt auch im Reisebericht[1]), dass andere Schiffe, welche zur selben Zeit zwischen 29° und 30° B. sich wieder der chinesischen Küste genähert und dann soweit wie möglich nach West sich gehalten hatten, erheblich schnellere Reisen gehabt haben, und empfiehlt daher diese letztere Route für die Anfangs-Periode des nördlichen Monsun. Wir fügen dem nur hinzu, dass die Annäherung an die Küste mit Vortheil erst nördlich von 30° B. in der Regel erfolgen dürfte.

Im Japanischen Meere sind die Veränderungen nicht so tiefgreifend; doch dringt das kalte Wasser des „Amur-Liman" weiter südwärts vor als im August, während auf der Ostseite der See das sehr steile Ansteigen der Isothermen nordwärts den warmen Tsushima-Strom grade im September sehr gut verfolgen lässt.

Die Oktober-Karte ist für die Japansee unbefriedigend, es lag zu wenig Material vor, da die Schifffahrt schon jetzt schnell abnimmt.

So kann auch leider nicht ganz bestimmt eine Erklärung gegeben werden für das von Hann gefundene höchst interessante Faktum, dass „Nemuro (an der NO-Küste Yezo's) eine ausserordentliche Verspätung der Sommer-Temperatur zeigt, indem die Temperatur-Differenzen Nemuro-Hakodate und Nemuro-Sapporo (im Innern Yezo's) in allen Jahren vom September zum Oktober einen plötzlichen Sprung zeigen: Nemuro wird plötzlich wärmer im Oktober und bleibt so im November und Dezember." [2])

Die Karten zeigen immerhin soviel, dass der intensiv kalte Strom erst im Januar wieder innerhalb unseres Gebietes auftritt und es mag so der hoch ozeanische Charakter Nemuro's — denn etwas anderes bedeutet doch das erwähnte Faktum nicht — durch den noch bis in den Winter hinein fühlbaren Einfluss des Kuro-shiwo zu erklären sein; Sapporo dagegen liegt im Innern der ein ganz kontinentales Klima zeigenden Insel Yezo und Hakodate ausserhalb des Bereiches der durch die Tsugar-Strasse setzenden warmen Strömung.

Die Isothermen des Kuro-shiwo-Gebietes schliesslich zeigen schon von September an wieder den nordöstlichen Verlauf des Stromes und lassen den höchst interessanten Rückgang desselben verfolgen.

Hierzu müssen aber nothwendig auch der November und Dezember hinzugezogen werden.

§ 8. November.

Im Oktober erreicht die 20°-Isotherme den 40. Breitengrad, im November aber schon nur 37° B. an beschränkten Stellen, im Dezember den 34. Parallel, im Januar den 31° (von einer kleinen höher gelegenen Stelle abgesehen), im Februar ist die mittlere Lage der Isotherme südlich von Japan auf 28° B.: wir erhalten also in Bezug auf den Wärme-Rückgang ein ganz ungefähres Mittel von 3 Breitegraden pro Monat, welche die einzelnen Isothermen rückwärts passiren.

[1]) Siehe hierzu Annalen der Hydrographie 1886, pag. 375.

[2]) Petermann's Mittheilungen 1888, pag. 294.

Digitized by Google

Höchst interessant ist dabei das Auftreten von Wärme-Inseln, welches durch Oktober, November und Dezember zu verfolgen und sicher konstatirt ist; im Oktober liegt das Zentrum der Wärme-Insel unter 33° B. und 140° L. mit über 25° Wasserwärme, im November aber nördlicher, unter 36° B. und 143° L. mit über 22°, im Dezember in ziemlich derselben Position mit über 20°. Von Januar an sind auch diese Reste abnorm warmen Wassers verschwunden.

Eine Erklärung für diese höchst auffallende Erscheinung, insbesondere dafür, wie diese Wärme-Inseln im Strome sich erhalten können, vermögen wir vor der Hand nicht zu geben.

Mit um so grösserer Sicherheit möchten wir dagegen die grosse Einbuchtung der Isothermen, die unter 145° L. beginnt und bis nach Meiacoshima im Südwesten sich sehr gut verfolgen lässt, wiederum erklären als das zwischen zwei besonders stark nach Nordost vordringenden warmen Strömen gelegene relativ wenig bewegte Wasser mit einer der normalen Temperatur der Breite nahezu entsprechenden Wasserwärme.[1]) Der westliche Strom (Achse *a*) ist der eigentliche Kuro-shiwo, der östliche die schwächere Bonin-Strömung (Achse *b*). Die Lage beider Achsen ist aber in ihren nördlichen Theilen nicht sicher festgestellt, sie wird auch in den verschiedenen Jahren unter verschiedener Länge sich befinden und es ist nicht unmöglich, dass manchmal beide Zungen östlich von Yokohama zu einer einzigen sich vereinigen.

Die Karte giebt hier in den nördlichen Theilen den Anschein einer systematischen Vertheilung des Wassers, die nicht immer vorhanden zu sein scheint; aber die nicht eben zahlreich vorliegenden Beobachtungen veranlassen zunächst diese etwas provisorische Darstellung.

Nirgends ist nun auf der „Zwischenachse" *x* ein kontinuirlicher SW-Strom gefunden worden, am wenigsten im nördlichen Theile, wo etwaige „polare" Strömung am bemerkbarsten sein müsste; nirgends ist eine grünliche Verfärbung des Wassers beobachtet worden; im Gegentheil, es ist z. B. in dem vorzüglich geführten Journal S. M. Kbt. „Albatross", Korv.-Kapt. Mensing I, auf der Reise von Yokohama nach Honolulu im November 1878, in welchem stündliche Messungen der Luft- und Wasser-Temperatur verzeichnet sind, auch für die sogenannten kalten Streifen (von 144½° bis 147° L.) extra bemerkt, dass das Wasser dunkelblau war, ja schwarzblau, also von der dem Kuro-shiwo charakteristischen Färbung; zudem hatte das Schiff immer NO-Versetzungen. Wir haben eben hier ein stossartiges Vordringen äquatorialer Gewässer in zwei Theilen, und der Einfluss der jetzt kräftig und ziemlich stetig wehenden NE-Winde zeigt sich nur darin, dass die Gewässer zwischen beiden Theilen an der Vorwärtsbewegung mehr gehemmt werden, als diejenigen in den westlich und östlich davon liegenden Partien, die ein grösseres Bewegungs-Moment mitbringen.

Die Zirkulation haben wir uns natürlich so zu denken, wie sie auf p. 10 dargelegt wurde: es ist Alles dem Kuro-shiwo-System angehöriges Wasser, in der Mitte kurvt es etwas ab, um dann den Lauf nach NO gleichfalls aufzunehmen.

Also wir betonen: Es giebt südlich von 35° B. im Kuro-shiwo keine Streifen, die aus äquatorial-warmem und aus polar-kaltem Wasser bestehen. Es wird uns dies auch von Kapt. Hegemann, der diese Gewässer gut kennt, bestätigt; er erklärt den eigentlich polaren Strom im nördlichen Stillen Ozean für viel unbedeutender als den Labrador-Strom des Nord-Atlantischen Ozeanes, er lässt den ersteren seine Wirkung nur bis etwa 40° B. erstrecken.

Zu grösserer Ausprägung dieser auf der Karte als Streifen kalten Wassers erscheinenden Einbuchtung kann auch plötzliche Abkühlung der Luft-Temperatur und damit auch der Wasser-Temperatur unter dem Einfluss kalter NW-Winde wesentlich beitragen, und dies ist ein Grund mehr dafür, dass wir das von uns gegebene Isothermen-Bild für die nördlich von etwa 32° B. an gelegenen Theile des Kuro-shiwo nicht als ein definitives hinstellen können.

Es ist dies ein Gesichtspunkt von grösster Wichtigkeit, auf den uns Kapt. Hegemann gleichfalls aufmerksam gemacht hat: man muss sich vorsehen, nicht etwa permanente Streifen kalten und warmen Wassers zu statuiren, wo nur eine temporäre Abkühlung des Wassers durch die Luft vorlag.

Ein vorzügliches Beispiel für diese Einwirkung der meteorologischen Elemente auf einander haben wir in den auf der schon erwähnten Reise des Kbt. „Albatross" gemachten Aufzeichnungen, welche wir im Folgenden nach dem Schiffs-Journal im Auszug wiedergeben und auf die wir besonders die Aufmerksamkeit lenken möchten: aus den vier auf die einzelne Wache entfallenden Messungen ist das Mittel genommen worden, mit Ausnahme der Wind-Beobachtungen, die für die angegebene Stunde gelten.

[1]) pag. 10.

Digitized by Google

S. M. Kbt. „Albatross“, Korvetten-Kapt. Mensing I, November 1878 von Yokohama nach Honolulu (K. S. J. No. 302).

Datum Novemb.	Breite obs.	Breite geg.	Länge obs.	Länge geg.	Wind Richtung	Wind Stärke	Tages-Zeit	Luft-Temp.		Wasser-Temp.		Bemerkungen
12.	—	35° 44′	—	142° 34	E	7	Mittg.	16.0	+	23.5	+	Wasserfarbe: dunkelblau.
					NE	1—2	4h p. m.	17.3		23.5		
					W	10	8h p. m.	16.3		23.6		
					WNW	9	Mittern.	14.0		23.5		
					WNW	9	4h a. m.	11.8		20.0		Strom: N 46° O 34 Sm. in 66 Stunden.
					NWbW	9	8h a. m.	11.8		18.3		
13.	35° 44′	35° 20′	145° 39′	145° 9′	NW	8	Mittg.	12.5	—	17.5	—	Wasserfarbe: dunkelblau.
					NbW	7—8	4h p. m.	12.9		17.4		
					NbE	7—6	8h p. m.	12.1		17.3		
					NE	1	Mittern.	11.3		17.1		
					NE	1	4h a. m.	10.9		17.4		
					SE	0—1	8h a. m.	11.8		17.6		
14.	36° 14′	35° 58′	146° 6′	146° 1′	SEbS	3	Mittg.	14.7		18.2		Strom: N 16° O 16 Sm. in 24 Stunden.
					SSE	6	4h p. m.	16.2	+	18.9	+	
					S	6—7	8h p. m.	16.2		18.8		Wasserfarbe: fast schwarzblau.
					WSW	7	Mittern.	17.7		18.9		
					SWbW	6—5	4h a. m.	18.8		20.3		
					SW	1	8h a. m.	17.7		22.6		
15.	—	36° 4′	—	147° 35′	still		Mittg.	16.7		22.5		
					WSW	3	4h p. m.	18.4	—	21.9	—	Wasserfarbe: dunkelblau.
					NE	7—8	8h p. m.	17.3		18.0		
					N	5	Mittern.	14.9		18.3		

\+ bedeutet: steigende
— „ fallende
} Temperatur,

am 13. und 15. ist dabei die tägliche Periode der Lufttemperatur unbeachtet geblieben.

Man sieht, dass die Temperatur des Wassers fällt, sobald diejenige der Luft seit ein paar Stunden bedeutend herabgegangen ist: und dass Wasser- wie Lufttemperaturen bei südwestlichem Winde steigen, erstere natürlich nur insofern, als an Stelle der vorausgegangenen Erniedrigung die normale Wasserwärme tritt; dieses Phaenomen wiederholte sich auf der Reise noch mehrere Male in derselben konkordanten Weise. Sowie der Wind, besonders der in diesen Gegenden die niedrigsten Temperaturen bringende NW stark auffrischt, sinkt die Lufttemperatur und in Folge dessen die Wassertemperatur.

Dass die Wirkung vom Wasser ausgehen könnte, ist selbstverständlich unmöglich wegen des ganz bedeutenden Wärmeüberschusses des Wassers. Es ergiebt sich demnach zur Evidenz, dass die hier beobachteten kalten Wasserstreifen gewissermaassen imaginäre sind, und dass überhaupt in diesem Punkte — wir wiederholen es — höchst kritisch vorgegangen werden muss. Gesichert ist auf unserer November-Karte für das östliche Kuro-shiwo-Gebiet das Kartenbild nur bis zu 30°—32° B. —

Wie rasch bei Beginn der Winterzeit die Temperatur im Laufe des Monats abnimmt, kann man ungefähr darnach beurtheilen, dass auf S. M. S. „Elisabeth“, Kapt. z. S. von Wickede, während zweier Fahrten zwischen Yokohama und Hakodate und zurück im November 1877 innerhalb des Eingradfeldes 37°—38° B. und 141°—142° L.

am 21. November gemessen wurde 14.3 Wasser-Temperatur,
« 29. « « « 8.1 «

Differenz 6.2. (K. S. J. No. 250.)

Diese schnelle Abkühlung erschwert sehr, zumal bei dem jetzt schon geringer werdenden Verkehr, das Gewinnen guter Mittelwerthe.

Uebrigens ist hinzuzufügen, dass auf diesen Fahrten der „Elisabeth“ keine grossen Sprünge in der Wassertemperatur beobachtet wurden, welche auf ein Eindringen in den polaren Strom oder auf ein Heraustreten aus demselben hätten schliessen lassen. Es ist der eigentliche kalte Strom im November noch lange

Digitized by Google

nicht bis zu diesen Breiten wieder vorgedrungen, er erscheint in denselben erst wieder im Januar, um dann in der Februarkarte so frappant zur Erscheinung zu kommen.

Die Versetzungen, denen die „Elisabeth" unterlag, waren (unter 141°—143° L.) südwestlich und sind auf den aus dem Kuro-shiwo selbst ablenkenden Neerstrom leicht zurückzuführen.

Alles bisher Gesagte über „das Zurückweichen" des Stromes betraf nur das Zurückgehen der absoluten Wärmegrade: wir haben die Erscheinung sowohl der Wärme-Inseln als der Einbuchtungen mit kühlerem Wasser als rein thermische Erscheinungen zu erklären gesucht. Wir haben aber bisher durchaus keinen Einfluss, speziell des NE-Monsuns, auf das nordöstliche Strömen des Wassers zu erkennen vermocht.

In der That ist der hemmende Einfluss der nördlichen Winde nur sehr gering, und erst von Januar an überschreitet der Strom unter den hier in Frage stehenden Längen nicht mehr den 40° B.; es wurde schon in § 1, p. 9 u. 10 erklärt, in welcher Weise der Strom unter dem gleichzeitigen Einflusse der NW- und NE-Winde auf seinen Kanten zwar seine Breitenausdehnung verringert, die Geschwindigkeit aber eher vergrössert als verringert. Die Hemmung des Kuro-shiwo bewirkt erst von Januar an die von den Winden des nordöstlichsten Asiens herabgeführte polare Trift.

Schliesslich sei in Bezug auf den Kuro-shiwo bemerkt, dass alle 4 Karten (Okt., Nov., Dez., Jan.) auf das Deutlichste zeigen, dass der Strom in die eben östlich von Meiacoshima und den Lu-Chu gelegenen Gewässer nicht eintritt, und dass der kühle Neerstrom an Nippons Ost- und Südküste wieder ziemlich gut aus den Karten zu entnehmen ist; derselbe scheint besonders bei NW-Winden aufzutreten, welche den Kuro-shiwo erklärlicherweise mehr vom Lande abdrängen. So fand S. M. Kbt. „Wolf" im November 1887 auf der Fahrt von Kobe nach Yokohama auch östlich von Oshima starken E-Strom (54 Sm. im Etmal) bei zwischen NE und ENE schwankendem frischen Wind, Ende Dezember aber auf der Rückfahrt für dieselbe Position (33¾° und 137°) eine Versetzung von S 26° W 11 Sm. in 12 Stunden, und es wurden niedrigere Temperaturen beobachtet, bei N- bis NW-Winden 2—6. Dieser Neerstrom hatte also etwa die halbe Geschwindigkeit des Kuro-shiwo.

Wir betrachten hiermit auch für Dezember und Januar das über den Kuro-shiwo zu Sagende für abgeschlossen. —

Im Japanischen Meere überwiegen nach den in den Journalen zur Verfügung stehenden Strombeobachtungen bereits südliche Versetzungen auf der Linie Wladiwostok-Koreastrasse; hier ist also wieder ganz der winterliche Typus eingetreten und der im Frühjahr und Sommer auftretende westliche Arm der Tsushima-Strömung verdrängt.

Im Gelben Meere sind die Verhältnisse noch ebenso, wie wir sie für den Oktober des Näheren dargelegt haben.[1]) Es ist also auch im November noch nicht die einfache Zirkulation durchgekommen, welche die Februar-Karte zeigt; südöstliche bis südwestliche Versetzungen überwiegen im mittleren Theil der See.[2]) Die nordnordwestliche Strömung dicht unter der chinesischen Küste beobachtete z. B. im November der Dampfer „Tai-chong", Duhme (D. J.-No. 1491)

zwischen 36° 38′ 122° 56′ } N 32° W 16 Sm.
und 32° 40′ 122° 57′ } in 24 Stunden,

nachdem vorher bei Kap Shantung Südstrom gefunden war.

In Uebereinstimmung mit zahlreichen Journalen und auch mit der mehrfach genannten niederländischen Publikation[3]) ist ferner die bemerkenswerthe Thatsache, dass die vom Gelben Meere herabkommende Trift in diesem Monat nördlich von 30° B. besser ausgebildet erscheint, als weiter südlich zur Formosastrasse hin; grade für die nördlichen Theile der Formosa-Strasse können wir keine südwestlichen Versetzungen im November anführen, es ist dort in diesem Monat überhaupt wenig Zirkulation; erst weiter südlich von der Breite von Swatau ab beginnen wieder WSW-, dann SW-Versetzungen deutlich und sicher bemerkbar zu werden.

Der Grund hierfür liegt in der schon[4]) besprochenen hemmenden Wirkung des entgegensetzenden Zweiges der aequatorialen Strömung.

[1]) Siehe pag. 36, 37 und die punktirte Linie auf der November-Karte.
[2]) Annalen der Hydrographie, 1884, pag. 191 und S. S. J.-No. 1914 auf der Reise Wladiwostok-Tshifu und A. m.
[3]) pag. 3.
[4]) pag. 19.

Digitized by Google

Man kann demnach im November noch nicht einen kontinuirlichen Südstrom festsetzen vom Tsushan-Archipel an bis hinab zur Linie: die Südtrift der Chinasee entwickelt sich allein aus dem Monsun der Chinasee und wird ihr Wasser zum grossen Theil aus der Abzweigung des äquatorialen Stromes beziehen, nur zum geringeren Theil aus der Formosastrasse selbst. Erst von Ende Dezember an scheint die Verbindung mit der vom Gelben Meere herabkommenden Trift vollkommen hergestellt zu sein.

Zu dem Kreislauf der Gewässer in der Chinasee, bezüglich dessen wir auf Polack's und Wagner's Darlegungen wiederum verweisen, sei nur bemerkt, dass die rücklaufende nordöstliche Bewegung des Wassers längs der Ostseite der Chinasee, obwohl sie gerade im Süden nur sehr schwach ausgebildet zu sein pflegt, doch von 8° B. an weit nach W reicht, da am Kap Padaran ein vollständiger Stromwirbel entsteht, auf dessen östlichem Rand das Wasser naturgemäss nördlich setzt[1]); das Vollschiff „Columbus", Sauermilch, (No. 2463), hatte auf der Fahrt Manila-Sundastrasse im November 1885 auf 11° B. und 111° L. noch Gegenstrom von 1 Knoten per Stunde.[2])

§ 9. Dezember. Januar.

Nur einiges Wenige ist über diese beiden Monate noch zu sagen, und dies betrifft das Gelbe und das Japanische Meer.

Im November war, wie wir sahen, noch nicht die einfache winterliche Zirkulation, welche die Februarkarte zeigt, durchgedrungen; von Dezember an aber ist dies der Fall; der jetzt vollkommen durchgekommene NW-Wind der chinesischen Küste nördlich von Shanghai bringt den schwachen Neerstrom zum Verschwinden und treibt dafür in der ganzen westlichen Partie des Gelben Meeres das Wasser südwärts, während dadurch das warme Wasser der Gotô-Quelpart-Strömung Gelegenheit findet, sich weiter auszubreiten und weiter nordwestlich vorzudringen.

Besonders deutlich ist dies in der Dezember-Karte ausgeprägt; die punktirte Linie soll die ungefähre mittlere Lage der Stromgrenze angeben. Man findet jetzt den nordwestlichen Strom bis nach 37° B. und 123° L. hinauf (z. B. Dampfer „Tai-chong", am 6. Dezember 1889); südlich von Quelpart-Insel setzt derselbe (warme) Strom fast West, worauf die Isothermen schon hinweisen, was uns auch Kapt. z. S. von Kall für S. M. S. „Hertha", 3. und 4. Januar 1882, bestätigt.[3])

Die Temperaturgegensätze sind auch jetzt wieder ganz schroff ausgebildet, was im November noch nicht der Fall war. Die im Golf von Pe-tshi-li rasch eintretende starke Erkaltung des Wassers (im November noch 12°, im Januar 2—3° und stellenweise Treibeis, so vor Tshifu im Januar 1878) lässt den Abfluss des Gelben Meeres scharf hervortreten; im Dezember sind auf der Grenze beider Ströme im Jahre 1878 binnen vier Stunden Differenzen beobachtet worden von 7°8, ja 12°4 (No. 1160, Bark „Hans", Le Moult); freilich sind dies extreme Fälle, doch beträgt die mittlere Differenz reichlich 4° bis 5°. (Man vergleiche S. S. J. No. 1571 am 7. Januar 1882, No. 1914 am 5. u. 6. Januar 1883, No. 1154 am 6. Januar 1878.)

Wir sind mit einem Worte wieder bei den Verhältnissen, welche für den Monat Februar gelten und welche wir ausführlich oben behandelt haben, angelangt. —

Eins fällt noch in der Januarkarte auf: der nordöstliche Theil der Formosastrasse scheint im Januar kälter zu sein als im Februar, und zwar um volle 5°, was dem gewöhnlichen Wärmegang des Wassers widerspricht.

Wir vermuthen, dass hier an der NW-Ecke der Insel Formosa ein Auftriebgebiet liegt, da diese Küste entschieden im Windschutze liegt; an der südwestlichen Küste kommt die Erscheinung nicht zum Ausdruck wegen der warmen Strömung.

Es ist bei dieser Erklärung aber wieder kein Grund einzusehen dafür, dass im Februar, in welchem der NE auch noch sehr beständig und kräftig weht, das warme Wasser an der Westküste Formosas bis weit nach Norden reicht; wir vermögen hinreichend diese Anomalie nicht zu erklären. —

Im Japanischen Meere endlich ist der von Schrenck beschriebene Verlauf des Wassers jetzt auch vollständig nachweisbar: man hat in Olga-Bay im Dezember Wasser-Temperatur nach Schrenck +1°8 (Monatsmittel), im Januar +0°4 (Monatsmittel), gegenüber aber an Yezos Westküste Temperaturen bis zu 14°, bezüglich 11°

[1]) Annalen der Hydrographie 1890, pag. 33.

[2]) Siehe hierzu die Strombilder in Berghaus' phys. Atlas (Hydrographie) No. 21, auf welchem Blatte aber der Golf von Siam fälschlich in die Zirkulation einbezogen ist.

[3]) Annalen der Hydrographie 1882, pag. 295.

Digitized by Google

Zusammenfassung und Schluss.

Die folgende Zusammenfassung der Ergebnisse soll nach geographischen Provinzen gemacht werden und ganz kurz gehalten sein; sie hat den Zweck, den durch das Eintheilungsprinzip der Monate nothwendig öfters unterbrochenen Zusammenhang der aneinander schliessenden Veränderungen, welche für die einzelnen Gegenden statthaben, aufzuweisen, damit so die Einzelerörterungen leichter in das Gesammtbild sich einpassen.

Es ergeben sich ohne Weiteres als geographisch gesonderte Theile auf Grund der bisherigen Darstellung

die Chinasee,
die Formosastrasse,
das Gelbe Meer einschl. Golf von Pe-tshi-li,
das Japanische Meer,
das Kuro-shiwo-Gebiet.

Bezüglich der Chinasee haben wir von vornherein betont, nichts wesentlich Neues den verdienstvollen Arbeiten Wagner's und Polack's [1]) hinzufügen zu können.

Formosa-Strasse: Wir stellen hier nach Prozentzahlen die in dem Fünfgradfeld 20°—25° B. und 115°—120° L. beobachteten Stromversetzungen auf Grund der genannten [2]) Publikation des Niederl. Meteorol. Institutes zusammen; dies Feld begreift in sich ziemlich die wichtigsten Theile der Strasse; die Bearbeitung der Versetzungen ist leider so gemacht, dass für Streifen von je einem Breitengrad und je fünf Längengraden die bezüglichen Versetzungen ausgerechnet sind, z. B. für 20°—21° B. auf 120°—125° L., während es der Natur der Zirkulations-Verhältnisse in der Strasse mehr entsprochen hätte, wenn man Streifen von Nord nach Süd herausgenommen hätte, also z. B. von 120°—121° L. auf 20°—25° B. u. s. f.

Wir geben deshalb die Prozentzahlen der für das ganze Fünfgradfeld zusammengeworfenen einzelnen Versetzungen, wodurch freilich manches Charakteristische verloren gehen mag.

Strom-Versetzungen in Prozenten aller Beobachtungen eines Monates.

	N bis O	O bis S	S bis W	W bis N	Zahl der Fälle
Januar	0	5	**75**	20	20
Februar	8	11	50	31	38
März	4	11	52	33	27
April	30	0	35	35	35
Mai	34	20	18	28	56
Juni	64	8	10	18	59
Juli	**75**	10	5	10	98
August	54	16	10	20	61
September	26	13	42	19	55
Oktober	20	10	42	28	50
November	5	2	68	25	43
Dezember	15	5	50	30	40

Im Einzelnen ist hierzu zu bemerken, dass im Mai, wie man sieht, die Verhältnisse am schwankendsten sind, alle Himmelsrichtungen sind in den Versetzungen ziemlich gleichmässig vertreten (siehe p. 26); vom Juni an haben aber NO-Versetzungen das Uebergewicht, Neerströme treten manchmal dicht unter Land auf. [3])

So bleibt es bis Ende August.

Dann tritt wieder die südwestliche Strömung [4]) hervor und erreicht ihr Maximum im Januar.

Im Allgemeinen zeigt sich in den Zahlen, dass in den Wintermonaten zwei wenn auch nicht gleich starke, so doch angenähert gleiche Strömungen vorhanden sind, mit SW- und mit NW-Richtung, cf. Dezember,

[1]) Hierzu pag. 7.
[2]) pag. 3.
[3]) pag. 29.
[4]) pag. 36.

Digitized by Google

Januar, Februar, März, während die Periode des sommerlichen Monsuns eine fast ganz einheitliche Strömung hervorruft. Letztere ist aber nach der Zahl der bezüglichen Monate von kürzerer Dauer als die Periode der NE-Monsun-Trift.

Im Uebrigen verweisen wir auf die ausführliche Besprechung der Februarkarte [1]) und die Fig. 2 auf Tafel 7.

Gelbes Meer: Von Dezember incl. bis April incl. herrscht das einfache Schema vor derart, dass im Westen das (kalte) Wasser nach Süden abfliesst, im Osten ein Zweig des Kuro-shiwo, die Gotô-Quelpart-Strömung in das Meer in NW-Richtung hineinsetzt, ohne die koreanische Westküste im Allgemeinen zu bespülen. [2])

Im Mai findet die erste Veränderung statt: die Gotô-Quelpart-Strömung geht unter Korea näher an Land, weil das kalte abfliessende Wasser mehr nach der Mitte der See drängt: und letzteres wieder ist veranlasst durch jetzt auftretende nördliche Versetzungen längs der chinesischen Küste. [3])

Im Juni, Juli ist noch dasselbe Schema, aber die südliche Strömung wird immer unbedeutender. [4]) Die Strömungen sind jetzt überhaupt wenig deutlich ausgeprägt.

Im August ist die südliche Richtung in der Mitte ganz verschwunden, nördliche Versetzungen dominiren unter dem Einflusse der SE-Winde; Abfluss dicht unter Land auf beiden (?) Seiten. [5])

Im September finden wir bereits wieder Veränderungen infolge der nach E und N herumgehenden Winde: die Gotô-Quelpart-Strömung ist nur sehr schwach; südliche Versetzungeu von Kap Shantung ab im östlichen und mittleren Theil der See, ein nördlich gerichteter Neerstrom an der chinesischen Küste. [6]) So bleibt es bis einschl. November.

Alle beobachteten Versetzungen sind während des ganzen Jahres durchschnittlich nur gering. —

Japanisches Meer: Es besteht eine grosse Aehnlichkeit mit dem Gelben Meere hinsichtlich der geringen Stärke der Versetzungen, aber dieselben sind in der Japansee etwas einfacher.

Von September (?) [7]) an bis März einschl. finden wir in einfacher Weise die warme Tsushima-Strömung im O nach N, den kalten Liman-Strom im W nach S setzend. Von April an gewinnt die warme Strömung insofern die Oberhand, als sie mit steigender Erwärmung das Wasser der Liman-Strömung immer weiter nordwärts zurückdrängt, von der Korea-Strasse hinweg bis nach Wladiwostok hinauf im April und Mai, von Mai an noch etwas über die Breite von Wladiwostok hinauf. [8])

Kuro-shiwo-Gebiet: Hier haben wir zwei sehr verschieden grosse Perioden zu unterscheiden:

1) September bis Juni.
2) Juli und August.

Von September an bis Juni ist östlich vom Meridian von Yokohama die Richtung des Stromes NO bis ONO, im Juli und August dagegen recht N, bisweilen sogar mit kleiner westlicher Komponente.

Die verschiedene Länge der zwei Perioden erklärt sich aus dem Ueberwiegen nördlicher Luft-Strömungen; die SE-Winde des Sommers, welche den Strom an Land treiben, sind zeitlich und auch der Stärke nach geringfügiger; man kann aber zur Sommerperiode mit ziemlicher Berechtigung auch grosse Theile des Juni einer- und des September anderseits hinzurechnen. [9])

Während der langen Periode des nordöstlichen Strömens haben wir deutlichen Neerstrom süd- und westwärts längs der Nipponküste von Kingkuasan über Inaboye Saki bis zum Kii-Kanal, derselbe nimmt von April bis Juni auf der Strecke Yokohama—Oshima oft die sehr gefährliche NW-Richtung an. [10])

Der Neerstrom verschwindet ganz während der kleinen Periode auf der Strecke Kinkuasan—Inaboye Saki im Juli und August, fast ganz auf der Strecke Yokohama—Oshima. [11])

Der kalte polare (Kurilen-)Strom endet von Februar bis April einschl. auf 38° B. und etwa 143° bis 145° L. [12]), im Mai auf 42° B. und 147° L. [13]), im Juli auf etwa 45° B. und 150° L. [14]) und ist im August ganz aus unserem Gebiete durch den Kuro-shiwo verdrängt. [15])

---

[1]) pag. 12—16.
[2]) pag. 17.
[3]) Siehe Mai-Karte und pag. 26.
[4]) Siehe Fig. 5 auf Taf. 7 u. pag. 29 u. 30.
[5]) Siehe August-Karte u. pag. 35.
[6]) Siehe pag. 36 u. 37 u. Fig. 6 auf Taf. 7.
[7]) pag. 37.
[8]) pag. 22, 30 u. 35.
[9]) pag. 30—32.
[10]) pag. 31.
[11]) pag. 30.
[12]) pag. 11.
[13]) pag. 27.
[14]) pag. 32.
[15]) pag. 34.

Digitized by Google

Er erscheint infolge des sehr grossen Beharrungsvermögens des Kuro-shiwo deutlich auf unserer Karte erst wieder im Januar.[1])

Das Kuro-shiwo-System selbst besteht aus zwei Theilen, dem Formosa-Strom (zwischen Formosa und Meiacoshima), der im weiteren Verlauf den eigentlichen Kuro-shiwo ausmacht, und der östlicher verlaufenden Bonin-Strömung. Letztere ist besonders deutlich ausgeprägt im Herbst und Winter, im Herbst östlicher verlaufend (östlich von Bonin-Inseln), im Winter westlicher (westlich von Bonin-Inseln). Im Frühjahr und Sommer ist der Kuro-shiwo selbst so ausgedehnt, dass die Vereinigung beider Theile innerhalb des hier behandelten Gebietes nicht stattzufinden scheint, sondern östlich von 150° O. L.

Als wichtigstes Ergebniss ist die nunmehr durchaus gesicherte Thatsache aufzustellen, dass der Kuro-shiwo (Formosa-Strom) östlich der Inselreihe Meiacoshima und Lu-Chu nicht geht, sondern sich erst nach Passirung der Colnet- und van Diemen-Strasse ausbreitet.

Doch gehen auch südlicher, als die Colnet-Strasse gelegen ist, einzelne kleine Zweige warmen Wassers in den offenen Pazifischen Ozean hinaus, dann aber mit Ost- bis Südost-Richtung. Siehe hierzu die Figuren 7 u. 8 auf Tafel 7; man vergleiche auch die sehr treffende Behandlung grade dieser Frage in den französischen Annalen der Hydrographie[2]), wo allerdings auf Grund nur einer Reise das gleiche Resultat erzielt wird. Manchmal sind, besonders in den Sommer-Monaten, östlich der Inselreihe westliche Versetzungen beobachtet worden, was auf eine vom Hauptstrom ausgehende ansaugende Wirkung schliessen lässt.[3])

Die Anwendung dieser Thatsachen auf die Wahl der Segelrouten bleibt anderweitigen Arbeiten vorbehalten. Im Allgemeinen ist schliesslich zu bemerken, dass wir dergestalt eine ganz ungefähre Breite des Kuro-shiwo erhalten:

1) Zwischen Formosa und Meiacoshima nicht ganz 100 Sm.,

2) auf 30° B. vor den Strassen nach Osten schwankend zwischen 200—260 Sm., darauf folgt das Hindurchdrängen durch die Strassen und dann die gewaltige Ausdehnung in Nord-Süd-Richtung,

3) im Winter	unter	133° L.	etwa	250	Sm.
	„	140° L.	„	330	„
4) im Frühling	„	133° L.	„	300	„
	„	140° L.	„	420	„
5) im Sommer	„	133° L.	„	300	„
	„	140° L.	bis	500	„
6) im Herbst	„	133° L.	etwa	300	„
	„	140° L.	„	400	„

Es erübrigt noch die viel diskutirte Frage nach der Beständigkeit und Geschwindigkeit des Stromes zu berühren:

Sehr häufig wird die ausserordentliche Abhängigkeit des Stromes vom Winde betont, seine leichte Veränderlichkeit infolge von Aenderungen der Winde.

Wir gestehen, dass wir uns etwas skeptisch zu letzterem Punkte verhalten; im Besonderen die Versetzungen südlich von O glauben wir als ein in der Natur des Stromes und seines Vordringens durchaus begründetes und nothwendiges Element erwiesen zu haben.[4]) Die Versetzungen südlich von O unter dem Meridian von Oshima sind sogar die Regel in den Monaten des NW-Monsuns.

Der Strom schreitet grade wie ein Strom des Festlandes nicht in grader Linie vor infolge der an seinen Grenzen wehenden NW- und NE-Winde; viele „Unregelmässigkeiten" kommen auch auf Rechnung des in den einzelnen Monaten verschieden ausgebildeten Neerstromes dicht unter Land.

Thermisch ist jedenfalls die Kontinuität des Stromes durchaus erwiesen und aus den Karten zu entnehmen.

---

[1]) pag. 39 u. 40.

[2]) Paris 1879, pag. 149 ff.

[3]) Siehe die Reise der „Minerva", pag. 34.

[4]) pag. 9 u. 10 und Beispiele pag. 27 u. 34.

Digitized by Google

Der hemmende Einfluss des NE-Monsuns erweist sich als sehr geringfügig [1]), er äussert sich wesentlich in Einengung des Strombettes und verursacht dadurch wieder wenn nicht eine Beschleunigung, so doch eine Kompensation des etwaigen Verlustes an Geschwindigkeit.

Da der Wind des Sommers an der japanischen Küste östlich von Süd und nicht westlich von Süd ist, bewirkt derselbe nur eine Richtungsänderung des Stromes, sodass also auch dies Moment für eine etwaige Steigerung der Geschwindigkeit wegfällt.

Die Journale weisen auch in dieser Frage im Sommer keine durchgehend grösseren Versetzungen auf als im Winter. Irgend welche absolute Zahlenangaben über Geschwindigkeit des Stromes zu machen lehnen wir ab, weil dies näher untersucht werden muss; wir können nur auf die ganz rohen Werthe, die in den Handbüchern stehen, verweisen. —

Die grösste Veränderung zeigt der Kuro-shiwo in seiner Ausdehnung östlich von Nippon in Nordrichtung; hier schwankt dieselbe in den Jahreszeiten bedeutend, siehe die Grenzen oben unter den südlichen Grenzen des Kurilen-Stromes. [2]) Aber das Zurückweichen und Vordringen erfolgt hier durchaus nicht übereinstimmend mit dem Eintreten bez. Aufhören des NE-Monsuns, sondern ist so verschieden davon, dass der kalte Kurilen-Strom als der verursachende Faktor anzusehen ist; derselbe ist aber nach Ausdehnung und Lage wesentlich durch die Winde höherer Breiten und durch thermische Verhältnisse bedingt.

Den Einfluss des Kuro-shiwo auf das Klima von Japan halten wir — mit Woeikoff — für ausserordentlich geringfügig, grade wie denjenigen des Golf-Stromes für Nord-Amerika. Die winterlichen NW-Winde verhindern jeden Uebertritt der über dem Strom lagernden warmen Luftmassen. Im Sommer hat Japan wegen der Nähe von Asien sehr kontinentales Klima. Man vergleiche auch Hanns' Isothermen für Japan. [3])

Es ist nicht die Ostküste Nippons die durch Einflüsse des Meeres begünstigte, sondern die Westküste infolge des dort verlaufenden warmen Tsushima-Stromes; die NW-Winde führen von dieser Strömung die warme Luft hinweg grade auf die Insel hin.

Diese Thatsache ist schon von Woeikoff und Hann ausser allen Zweifel gesetzt.

Ein etwaiger erwärmender Einfluss des Kuro-shiwo selbst müsste, wenn er vorhanden sein sollte, an der NW-Küste Nord-Amerikas aufgewiesen werden. Diese und andere Fragen liegen aber ausserhalb des Rahmens der vorliegenden Arbeit.

---

[1]) pag. 40.
[2]) pag. 43.
[3]) Siehe Peterm. Mittheilungen 1888, Taf. 17.

Digitized by Google

Inhalts-Uebersicht.

	Seite
1) **Einleitung:** Quellenmaterial. Thermometrische Methode der Untersuchung der Strömungen nach Eingradfeldern. Fehlerquellen. — Tiefen-Verhältnisse des Gebietes, bisherige Kenntniss der Strömungen in demselben und die Winde daselbst	1— 8
2) **A. Februar—August**	8—35
§ 1: Februar. Erörterung der wesentlichen Gesichtspunkte	8—20
§ 2: März	20—21
§ 3: April	22—25
§ 4: Mai	25—28
§ 5: Juni. Juli	28—33
§ 6: August	33—35
B. September—Januar	36—41
§ 7: September. Oktober	36—37
§ 8: November	37—41
§ 9: Dezember. Januar	41
3) **Zusammenfassung nach geograph. Theilen** (Chinasee, Formosa-Strasse, Gelbes Meer, Japanisches Meer, Kuro-shiwo-Gebiet) und **Schluss**	42—45

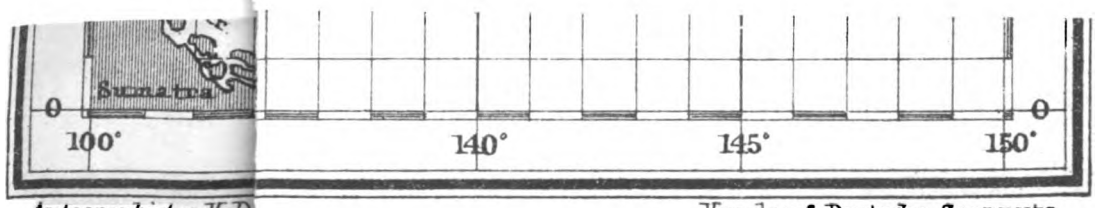
Abkürzungen: S. S. J. = Segelschiff- / D. J. = Dampfer- / K. S. J. = Kriegsschiff- } Journal. { Die Nummer hinter diesen Zeichen ist diejenige des Eingangs-Journales der Deutschen Seewarte; da, wo nur eine Nummer ohne Zeichen steht, ist stets ein Segelschiff zu verstehen.

Karten-Beilagen.

Tafel 1: Segelrouten.
„ 2: Tiefenlinien.
„ 3: Isothermen der Meeres-Oberfläche im **Winter** (Dezember, Januar, Februar).
„ 4: Desgl. im **Frühjahr** (März, April, Mai).
„ 5: Desgl. im **Sommer** (Juni, Juli, August).
„ 6: Desgl. im **Herbst** (September, Oktober, November).
„ 7: Fig. 1. Isothermen- u. Strömungsrichtung schematisch.
„ 2. Februar: Zirkulation in der Formosa-Strasse.
„ 3. April, Mai: Zirkulation im Japanischen Meere.
Tafel 7: Fig. 4. April: Route des Vollschiffes „Kaiser", Kapt. Minnemann, von Iloilo nach San Francisco 1884.
„ 5. Juni, Juli: Zirkulation im Gelben Meere.
„ 6. September, Oktober: Zirkulation im Gelben Meere.
„ 7. Der Kuro-shiwo zwischen Formosa und Japan nach der in vorliegender Arbeit vertretenen Auffassung.
„ 8. Der Kuro-shiwo zwischen Formosa und Japan nach der früheren Auffassung.

NB.: Auf Tafel 3 (Isothermen des Februar) ist in 32° B. u. 135° L. zu lesen: 18° statt 19°.

Digitized by Google



Autographirt v. H.D.

Hamburg, Deutsche Seewarte.

Digitized by Google

1) I

2) A

Abb

Tafe
"
"

"
"
"
"

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIV. Jahrgang 1891.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878–87.

Zusammenfassend dargestellt von
Dr. **E. Herrmann,**
Assistent bei der Seewarte.

Mit 13 lithographirten Tafeln.

Anhang: Die stürmischen Winde auf Adlergrund im Vergleich zu denen an einigen Stationen der Deutschen Ostseeküste.

HAMBURG, 1891.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **4.**

Die stürmischen Winde an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—87.

Zusammenfassend dargestellt
von Dr. **E. Herrmann,** Assistent bei der Seewarte.

Wenn auch in jüngster Zeit die Entwickelung der Theorien in der Meteorologie unter der Betheiligung der namhaftesten Physiker einen ausserordentlichen Aufschwung genommen hat, so sind die Ergebnisse dieser Forschungen doch meist noch nicht geeignet, unmittelbar bei der ausübenden Witterungskunde Anwendung zu finden. Als eine hervorragende Ausnahme hiervon muss das „Barische Windgesetz" betrachtet werden, welches von Ferrel und Buys-Ballot, unabhängig von einander, von dem Ersteren durch theoretische Schlussfolgerungen, von dem Letzteren aus den synoptischen Wetterkarten, also durch Erfahrung, abgeleitet wurde.

Und selbst eine gegen jetzt noch wesentlich erweiterte Theorie würde darin wenig ändern, da wir bei der zur Zeit sowohl im Niveau der Erdoberfläche, als auch in der vertikalen Erstreckung der Atmosphäre so sehr beschränkten Kenntniss der im gegebenen Falle bestehenden meteorologischen Verhältnisse nicht im Stande wären, die für die Anwendung der Theorie nothwendigen Bedingungen mit genügender Sicherheit festzustellen.

Es ist daher lediglich die empirische Forschung, welche noch jetzt der ausübenden Witterungskunde zu Grunde liegt. Und der Einfluss der Theorie besteht zunächst im Hinweis auf gewisse Gesichtspunkte, die bei dem Studium der thatsächlichen, uns aber nur für ein kleines Gebiet bekannten Vorgänge zu berücksichtigen sind.

Aber nicht allein allgemein bekannte Erfahrungssätze werden bei dem Urtheil über die zukünftige Gestaltung der Witterungsverhältnisse zu Grunde gelegt. Einerseits ist die Zahl solcher Sätze sehr gering, andererseits umfassen dieselben vielfach nur einen kleinen Theil der vorkommenden Fälle. Daher tritt zu den aus Schriften zu gewinnenden Kenntnissen bei dem in der ausübenden Witterungskunde Thätigen noch eine in der Praxis erworbene persönliche Erfahrung, eine Routine, über welche im einzelnen Falle einer zweiten Person Rechenschaft sofort zu geben schwer, ja vielfach unmöglich ist.

Indessen diese persönliche Erfahrung muss zu einem guten Theil sich schliesslich auch durch Worte ausdrücken lassen und an den vorliegenden Vorgängen ihre Prüfung bestehen. Es werden sich aus derselben Regeln ergeben, welche sehr wohl auch für Andere benutzbar sind.

Die Schwierigkeit der Ausführung der empirischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Meteorologie liegt in der ausserordentlichen Fülle des immer weiter sich anhäufenden Materials und in der Eigenthümlichkeit, dass schon die Aufstellung der leitenden Gesichtspunkte die Beherrschung dieses Materiales in hohem Grade fordert, soweit es sich nicht nur um die Befolgung eines gegebenen Schemas handelt, wie es bei dem mehr statistischen Charakter klimatologischer Arbeiten vielfach der Fall ist. Hülfsleistungen anderer Personen können daher erst in zweiter Linie Platz greifen. Nach dieser Richtung schlagende Arbeiten sind auch erst vereinzelt unternommen worden, wobei besonders die Namen van Bebber, Rollin und Tessereinc de Bort zu nennen sind.

Andererseits liegt die Nothwendigkeit solcher Arbeiten auf der Hand. Nicht allein wird dem neu in die Praxis der ausübenden Witterungskunde Eintretenden das Studium der Vorgänge wesentlich erleichtert, sondern eine exakte Methode der Untersuchung giebt dem dieselbe Ausführenden erst den Beweis, dass die gewonnenen Anschauungen sich mit der Wirklichkeit decken.

Digitized by Google

Die Wichtigkeit des Sturmwarnungswesens, welche schon in dem grossen dabei zur Anwendung gelangenden Apparat ihren Ausdruck findet, schien es dringend zu gebieten, die in dieser Richtung gesammelten Erfahrungen niederzulegen und damit verbundene Fragen aus dem nunmehr für eine grössere Reihe von Jahren vorliegenden Material zu beantworten. Eine solche offene Darlegung der Grundlagen dürfte noch einen Werth darin haben, dass sie das Vertrauen in diese Einrichtung fördert. Sie lässt erkennen, welch' innere Bedeutung der Erlass einer Warnung hat und tritt ebenso sehr einer von vornherein absprechenden Kritik als auch einer zu optimistischen Auffassung in Bezug auf die Sicherheit des einer Warnung folgenden Sturmeintrittes entgegen.

Die in Folgendem gegebene Untersuchung über die stürmischen Winde an der Deutschen Küste erstreckt sich auf die zehn Jahre 1878 bis 1887. Zur Grundlage dienen derselben die Gesichtspunkte, welche in der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, 3. Ausgabe, 1889, auf Seite X, durch fetten Druck hervorgehoben, niedergelegt sind. Eben diese Gesichtspunkte geboten, das Beobachtungsmaterial von möglichst vielen Orten bei der Bearbeitung heranzuziehen. Desshalb gelangten die Tagebücher sämmtlicher Signalstellen und Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte an der Deutschen Küste (zur Zeit 47 Beobachtungsorte) zur Berücksichtigung. Es blieb nur zu bedauern, dass keine Aufzeichnungen auf See zur Verfügung standen.

Allerdings ist mit dem Jahre 1889 von Seiten der Seewarte eine neue Methode der Prüfungen des Erfolges von Sturmwarnungen eingeführt worden, welche die Anemometerangaben der Normal-Beobachtungs-Stationen (4 an der Nordsee, 5 an der Ostsee) zu Grunde legt. Dieselbe ist u. A. in dem Archiv der Deutschen Seewarte, XII. Jahrgang, 1889, Seite 37, sowie im Beiheft II zum Monatsbericht der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1889, des Näheren ausgeführt und bezweckt angeblich die Beurtheilung des Erfolges von Willkürlichkeiten zu befreien. Doch ist die Frage noch offen geblieben, inwieweit diese Methode mit den in der genannten Instruktion für den Erlass einer Sturmwarnung aufgestellten Prinzipien in Uebereinstimmung ist. Zudem wurde aus den Zusammenstellungen der gleichzeitigen Wind-Beobachtungen an den Signalstellen die Ueberzeugung von einer im Grossen und Ganzen bestehenden und dem vorliegenden Zweck vollständig genügenden Zuverlässigkeit der Aufzeichnungen gewonnen. Nur sehr vereinzelt zeigte sich, dass der Erlass einer Sturmwarnung maassgebend für die Notirung der Windstärke war. Diese wenigen Fälle traten in den Zusammenstellungen so unverkennbar hervor, dass sie ohne Weiteres ausser Betracht gelassen werden konnten.

Es schien daher kein Grund vorhanden, die hier befolgte Methode der Zusammenfassung eines möglichst zahlreichen Beobachtungs-Materiales bei der vorliegenden Untersuchung zu Gunsten der neu aufgestellten Prüfungsmethode aufzugeben, um so weniger, als die Grundlagen für den Erlass einer Sturmwarnung von Seiten der Seewarte durch letztere bis jetzt keine Aenderung gegen früher erfahren haben.

Zur Ausführung dieser Arbeit bedurfte es sehr umfangreicher Vorarbeiten, bestehend in dem Ausziehen der Tagebücher der Signalstellen und Normal-Beobachtungs-Stationen für die genannten 10 Jahre. Die beobachteten Winde, welche die Stärke 6 der Beaufort-Skala erreichten und überschritten, wurden mit Richtung und Stärke (Stärken 6 und 7 schwarz, 8 und darüber roth) in Monatstabellen eingetragen, deren Vertikalreihen den Beobachtungsorten entsprachen, während für jeden der täglichen drei Beobachtungstermine (8^a, 2^p, 8^p) eine Horizontallinie bestimmt war. Stürmische Winde, welche für andere Zeiten als die Termine notirt waren, fanden, durch eine Nebenbezeichnung von jenen unterschieden, ebenfalls Aufnahme in die Tabellen. Auf diese Weise ergab sich für jeden Sturm ein übersichtliches und anschauliches Bild in Bezug auf vorherrschende Richtung, Stärke und Ausdehnung längs der Deutschen Küste. Diese Zusammenstellung in verhältnissmässig kürzerer Zeit auszuführen, ist nur durch geneigtest gewährte mehrmalige Unterstützung möglich geworden, welche von Seiten der Direktion der Seewarte durch Befürwortung der Bewilligung von Mitteln zur Honorirung von Hülfsarbeiten gewährt wurde.

Ausserdem darf ich die selbstlose Theilnahme nicht unerwähnt lassen, welche mein Kollege Herr Bardua bethätigt hat. Der grösste Theil der Arbeiten, welche schliesslich zu den Tabellen der Häufigkeit stürmischer Winde an den einzelnen Stationen (Tabelle I) führten und die Daten für die Sturmrosen der Tafeln 1 bis 13 gaben, ist von Herrn Bardua ausgeführt, so dass ich für diese mühevolle Arbeit ihm zu grossem Danke mich verbunden fühle.

Digitized by Google

Es lag in dem Plan der vorliegenden Arbeit, lediglich Thatsachen festzustellen, welche bei dem Auftreten stürmischer Winde an der Deutschen Küste statthaben; theoretische Spekulationen wurden von vornherein als ausgeschlossen betrachtet. Der Natur der Sache nach sind streng genommen die in Folgendem niedergelegten Ergebnisse nur für das berücksichtigte Dezennium gültig. Eine weitere Beschränkung findet dadurch statt, dass nur Beobachtungen von Landstationen zur Verwendung gelangen konnten. Auch ist manche auf die in Rede stehenden Erscheinungen Bezug habende Frage noch unerörtert geblieben. Jedoch dürften sich in den Resultaten bereits wichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der atmosphärischen Vorgänge in besagter Richtung finden.

Die vorliegende Arbeit ist in drei Theile gegliedert:

I. Das Auftreten der stürmischen Winde an einzelnen Küstenorten.
II. Die stürmischen Winde in ihrem Erscheinen über grössere Küstenstrecken.
III. Feststellung der Luftdruck- und Temperatur-Verhältnisse, unter denen stürmische Winde an einzelnen Küstenstrecken auftraten.

Es mag die Ansicht entstehen, dass der erste Theil nur als Unterabtheilung des ebenfalls statistischen zweiten Theiles hätte behandelt werden sollen. Indessen enthält derselbe gewissermaassen eine Kritik des zu Grunde gelegten Materiales und giebt durch Betrachtungen über den Einfluss örtlicher und eventueller persönlicher Verhältnisse die Bedeutung zu erkennen, welche der im zweiten Theile angenommenen, zusammenfassenden Methode innewohnt. Aus diesem Grunde wurden diese Ergebnisse in besonderer Behandlung vorangestellt.

I. Das Auftreten der stürmischen Winde an einzelnen Küstenorten.

Von den Aufzeichnungen der Tagebücher der Signalstellen und Normal-Beobachtungs-Stationen gelangten bei dieser statistischen Untersuchung nur diejenigen zur Bearbeitung, welche während der zehn Jahre regelmässig geführt wurden und in deren Zuverlässigkeit nicht begründete Zweifel zu setzen waren. Besonders mussten diejenigen Beobachtungs-Stationen ausgeschlossen werden, deren Aufzeichnungen sich als durch den Erlass einer Sturmwarnung zeitweise stark beeinflusst zeigten. Hingegen wurde eine gegen andere Orte um vieles häufigere oder seltenere Notirung stürmischer Winde nicht als genügender Grund dafür angesehen, diese Plätze hier von der Untersuchung fern zu halten.

Einige Lücken in der Journalführung weisen die Stationen Cuxhaven, Wustrow, Stolpmünde und Pillau auf: Es fehlen nämlich die Beobachtungen in Cuxhaven vom 1. bis 12. Januar 1878, in Wustrow vom 1. Januar bis 30. Juni 1878, in Stolpmünde am Abend in der Zeit vom 1. Mai bis 15. September 1883 und in Pillau mehrfach im April bis Juni 1878. Da die Aufzeichnungen dieser Orte aber sonst zu den zweifellos zuverlässigsten gehören und auch aus anderen Gründen besonderes Interesse bieten, so sind dieselben hier mit in Betracht gezogen worden.

Es verbleiben demnach 29 Stationen längs der Deutschen Küste, deren Sturmverhältnisse während der Jahre 1878—87 in der Tabelle I und in den Tafeln 1 bis 13 dargestellt worden sind.

Die in der Tabelle I gegebenen Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde erweisen sich allerdings als ausserordentlich verschieden. Gewiss wird man einen Theil dieser Verschiedenheit einer Ungleichheit in der Schätzung der Windstärke an den einzelnen Stationen zuschreiben können. Da nun aber schwächere Winde um vieles häufiger sind als stärkere, so ist es leicht einzusehen, dass Abweichungen um 1 m pr. Sek. in der Grenze der Windgeschwindigkeit, von welcher an der Beobachter einen Wind als stürmisch bezeichnet, die Anzahl der stürmischen Winde sehr erheblich ändert, während es für den auf See befindlichen Schiffer ziemlich gleichgültig sein wird, ob der Wind mit einer Geschwindigkeit von 15 oder 16 m pr. Sek. weht. Sieht man nun noch, dass die Unterschiede in den Häufigkeitszahlen eine gewisse Gesetzmässigkeit in Bezug auf die örtliche Lage enthalten, so können die gegenseitigen Abweichungen allein ein Misstrauen in die Aufzeichnungen der Stationen nicht begründen und würde es fehlerhaft sein, nur aus solchen Gründen dieselben in einer Statistik unberücksichtigt zu lassen.

Besonders die Tafel 13, welche die Häufigkeit der stürmischen Winde aus den einzelnen Richtungen für das Jahr darstellt, zeigt eine grosse Abhängigkeit derselben von den örtlichen Verhältnissen. Zunächst ergiebt sich, dass die Orte mit grossen Häufigkeitszahlen in der That auch die am freiesten gelegenen Stellen einnehmen, so besonders an der Ostsee Darsserort, Wittower Posthaus, Arkona, Hela und Brüsterort.

Digitized by Google

In den hier nicht veröffentlichten Zusammenstellungen zeigt sich, dass in der Regel zu gleichen Zeiten resp. an gleichen Tagen wie an den eben genannten auch an benachbarten, aber geschützter gelegenen Stationen stärkere Winde wehen, oder dass für ähnlich gelegene Orte ebenfalls stürmische Winde verzeichnet sind. Auch dieser Umstand spricht für die hier vertretene Ansicht, dass im Wesentlichen die örtliche Lage diese Verschiedenheiten bedingt. Diese Auffassung erhält noch mehr Bestärkung durch die Gestaltung der Windrosen auf jener Tafel von Swinemünde aus ostwärts bis Stolpmünde. Je weiter diese Stationen nach Nordosten gelegen sind, je grössere Meeresflächen bei sonst gleich gerichteter Erstreckung der Küste im Westen von ihnen liegen, um so häufiger ist das Auftreten stürmischer Winde.

Noch mehr tritt der Einfluss der örtlichen Lage hervor, wenn die einzelnen Windrichtungen berücksichtigt werden. Wie zu erwarten und bekannt, übt das Land einen stark abschwächenden Einfluss auf die über dasselbe wehenden Winde aus. Dies spricht sich unzweideutig an den Windrosen benachbarter, aber in den einzelnen Himmelsrichtungen nach dem Meere hin verschieden frei gelegenen Stationen aus, wie Arkona und Wittower Posthaus einerseits und Dasserort andererseits, sowie Hela bezw. Brüsterort und Pillau. Während bei den ersteren Orten dieser beiden Gruppen die stürmischen Ostwinde eine erhebliche Häufigkeitszahl haben, ist die entsprechende Zahl für die an zweiter Stelle genannten Stationen eine äusserst geringe. Auch an der Nordseeküste sieht man zu Cuxhaven und Weserleuchtthurm die nordwestlichen Winde in der Jahreszusammenstellung besonders hervortreten. Wie bedeutend die Lage der Station in Bezug auf Wasser und Land das Auftreten stürmischer Winde aus den verschiedenen Richtungen beeinflusst, zeigen auch die Sturm-Verhältnisse zu Hammershus auf Bornholm, welche des Vergleichs wegen in die kartographische Darstellung aufgenommen wurden. Bei Weitem überwiegen hier an Häufigkeit der stürmischen Stärke die Richtungen, welche senkrecht zur die Insel mit dem schwedischen Festland verbindenden kürzesten Linie stehen, also Südwest und Nordost.

Dass die über Land wehenden Winde wesentlich schwächer sind als die zu gleicher Zeit über See wehenden, ist eine alt bekannte Erfahrung und so feststehend, dass das eben Gesagte kaum als Bestätigung derselben anzusehen ist. Die in der Tafel 13 vorliegenden Windrosen scheinen aber noch einen anderen Einfluss des Gegensatzes von Wasser und Land auf die Windstärken der Küstenstationen anzudeuten. Es macht nämlich den Eindruck, als ob ganz besonders die Windrichtungen hervortreten, welche in dem Zuge der Küste liegen und zwar umsomehr, als der zunächst liegende Küstentheil dem allgemeinen Verlauf der Grenze zwischen Wasser und Land folgt. Einerseits überwiegen im Allgemeinen an der Deutschen Küste in den Sturmrosen die Richtungen aus den zu beiden Seiten von West und Ost liegenden Oktanten nicht nur gegenüber dem Süd, sondern auch dem Nord benachbarten Oktanten. Andererseits zeigen die an Biegungen der Küste nach Norden liegenden Orte eine wesentlich geringere Sturmhäufigkeit als ihnen nahe und an einem in west-östlicher Richtung verlaufenden Küstentheil gelegene Plätze, z. B. Tönning, Keitum, Wustrow und Memel. Ueber einen solchen Einfluss lassen sich sehr wohl theoretische Vorstellungen machen und zwar liesse es sich ebenso gut erklären, dass ein gleich gerichteter Verlauf der Küste auf längerer Strecke eine Verstärkung der längs derselben wehenden Winde herbeiführt, als dass gerade auf das Land wehender Wind eine Abschwächung erleide. Das vorliegende Material deutet, wie bemerkt, diese Fragen nur an und müssen dieselben hier offen gelassen werden.

Die soeben besprochenen Abhängigkeiten der Häufigkeit stürmischer Winde von der Lage der Orte äussern sich meist gleichmässig auf gewisse Küstenstrecken oder bewirken wenigstens eine stetige Aenderung der Sturmverhältnisse längs der Küste. In den Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde spiegeln sich aber auch ganz lokale, nur auf die Beobachtungsstelle Bezug habende Umstände ab. Die geschütztere Lage der Wohnung des Beobachters im Wohnplatz mag z. B. die Veranlassung zu der auffallend geringen Anzahl der Notirungen stürmischer Winde in Norderney geben. Ebenso erweist sich erfahrungsmässig eine Beobachtungsstelle am Rande einer steil abfallenden Klippe keineswegs als von See kommenden Winden besonders stark ausgesetzt, sondern sind die Windstärken für solche Richtung daselbst geringer, als auf dem Lande in einiger Entfernung von dem Klippenrande.

Die Betrachtung aller dieser Einflüsse zeigt, welche ausgedehnten Untersuchungen und Feststellungen der Reduktion einer am einzelnen Ort beobachteten oder gemessenen Windstärke auf die Windverhältnisse eines grösseren Gebietes vorangehen müssen. Keineswegs kann es wohl als zulässig erscheinen, selbst nicht um Annäherungswerthe zu erhalten, das Verhältniss der Jahresmittel der Windstärken an zwei verschiedenen Orten, als auch für die Windstärken im Einzelfalle gültig anzunehmen. Durchaus nicht statthaft dürfte

Digitized by Google

ein solches Verfahren aber insbesondere dann sein, wenn nicht einmal die Windrichtungen in Betracht gezogen werden. Es ist ohne Zweifel ein logischer, leider in meteorologischen Abhandlungen hin und wieder begangener Fehler aus der Gleichheit der Summen zweier Reihen ohne Weiteres auf die Gleichheit der einzelnen Glieder der Reihen schliessen zu wollen.

Die Tabelle I enthält die Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde an den ausgewählten 29 Stationen der Seewarte für das Jahr, sowie jede Windrichtung auf gleiche Anzahl der Beobachtungen reduzirt. Für jede der dort genannten Stationen war eine kleine Tabelle aufgestellt worden, die in gleicher Weise auch für jeden einzelnen Monat die Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde im Ganzen, sowie aus jeder einzelnen Himmelsrichtung gab und somit eine eingehendere Sturmstatistik jeder einzelnen Station für sich darstellte. Aus Gründen der Druckersparniss musste jedoch die Wiedergabe dieser ausführlicheren Tabellen unterbleiben. Die in denselben enthaltenen Zahlenwerthe sind, soweit es sich um die monatlichen Häufigkeitszahlen stürmischer Winde aus den einzelnen Richtungen handelt, aus den Tafeln 1 bis 12 zu entnehmen.

Von weiterem Eingehen in eine Betrachtung über die jährliche Periode kann für jetzt abgesehen und dieselbe für den zweiten Abschnitt in allgemeinerer Bedeutung vorbehalten werden. Es sei hier nur bemerkt, dass von den Monaten des Halbjahres, welches das letzte und erste bürgerliche Vierteljahr umfasst, der November fast ausnahmslos, der Februar bei der weitaus grössten Zahl der Beobachtungsorte an Sturmhäufigkeit gegen die benachbarten Monate zurücktritt.

II. Die stürmischen Winde in ihrem Erscheinen über grössere Küstenstrecken.

Aus den bereits in den einleitenden Bemerkungen erörterten Gründen wurde bei den Aufstellungen dieses und des folgenden Abschnittes sämmtliches zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial verwerthet, ohne Rücksicht darauf, ob die Reihen der einzelnen Beobachtungs-Stationen vollständig oder lückenhaft waren. Es war der Zweck dieser Arbeit, die Fälle festzustellen, in welchen an der Deutschen Küste überhaupt stürmische Winde auftraten und somit war jede einzelne Notirung der Windstärke 8 und darüber zu berücksichtigen.

Allerdings wird eine Vermehrung der Beobachtungsstellen auch in einem gewissen Grade eine Vermehrung der Fälle stürmischer Winde mit sich führen, indessen entsprach es den hier vorliegenden Zielen nicht, solche Vorgänge desshalb durchweg zu vernachlässigen, weil zur Zeit einer geringeren Anzahl der Beobachtungen dieselben nicht zur Kenntniss gelangten, d. h. also die Stationen durchweg nicht zu berücksichtigen, welche während eines Theiles des hier betrachteten Zeitraumes keine Notirungen lieferten So lange nicht allenthalben fortlaufende, automatische Registrirungen der Windstärken stattfinden, wird ohnehin eine unbedingte Gleichmässigkeit in der Berücksichtigung ähnlicher Vorgänge auch bei gleichbleibender Zahl der Beobachtungsorte aus dem Grunde nicht erreichbar sein, weil das Auftreten stürmischer Winde vielfach am Tage häufiger beobachtet und notirt werden wird, als zur Nachtzeit. Demnach handelt es sich in Folgendem nur um die aus dem vorliegenden Material zu entnehmenden Vorgänge.

Dieses Material wurde zunächst auf drei Theile der Deutschen Küste vertheilt. Der erste Theil (in den Tabellen mit I bezeichnet) umfasst die Beobachtungs-Stationen der Nordsee, der zweite (II) die der westlichen Ostsee einschliesslich die Insel Rügen, der dritte (III) die östlich von Rügen belegenen deutschen Küstenorte. In Betracht wurden alsdann alle diejenigen Fälle gezogen, in welchen für denselben Kalendertag an wenigstens zwei Orten des gleichen Küstentheiles Winde von Stärke 8 und darüber auftraten. Diese Fälle wurden in drei Kategorien getheilt: die erste enthält die Vorgänge, bei denen nicht wenigstens an der Hälfte der zur entsprechenden Zeit berichtenden, dem gleichen Küstentheil angehörigen Stationen mindestens die Windstärke 7 im Laufe desselben Tages gemeldet wurde; bei der zweiten Kategorie wurde wenigstens von der Hälfte der bezüglichen Orte die Windstärke 7 und darüber berichtet, während gleichzeitig die Anzahl der Stärke 8 und darüber meldenden Stationen unter der Hälfte blieb; in der dritten Kategorie meldete wenigstens die Hälfte der Stationen der einzelnen Küstenstrecke Windstärken 8 und darüber.

Die Berücksichtigung des prozentualen Verhältnisses der starke und stürmische Winde meldenden Stationen zu den überhaupt zur jeweiligen Zeit bestehenden Beobachtungs-Stationen dürfte die für die verschiedenen Jahre bestehende Verschiedenheit in der Zahl der Berichtsorte in der zweiten, ganz besonders aber der dritten Kategorie vielfach ausgleichen Ueberhaupt scheinen die Grenzen, innerhalb welcher die Zahl der Beobachtungsorte der einzelnen Küstenstrecken für die Jahre 1878—87 sich ändern, zu gering

Digitized by Google

In den hier nicht veröffentlichten Zusammenstellungen zeigt sich, dass in der Regel zu gleichen Zeiten resp. an gleichen Tagen wie an den eben genannten auch an benachbarten, aber geschützter gelegenen Stationen stärkere Winde wehen, oder dass für ähnlich gelegene Orte ebenfalls stürmische Winde verzeichnet sind. Auch dieser Umstand spricht für die hier vertretene Ansicht, dass im Wesentlichen die örtliche Lage diese Verschiedenheiten bedingt. Diese Auffassung erhält noch mehr Bestärkung durch die Gestaltung der Windrosen auf jener Tafel von Swinemünde aus ostwärts bis Stolpmünde. Je weiter diese Stationen nach Nordosten gelegen sind, je grössere Meeresflächen bei sonst gleich gerichteter Erstreckung der Küste im Westen von ihnen liegen, um so häufiger ist das Auftreten stürmischer Winde.

Noch mehr tritt der Einfluss der örtlichen Lage hervor, wenn die einzelnen Windrichtungen berücksichtigt werden. Wie zu erwarten und bekannt, übt das Land einen stark abschwächenden Einfluss auf die über dasselbe wehenden Winde aus. Dies spricht sich unzweideutig an den Windrosen benachbarter, aber in den einzelnen Himmelsrichtungen nach dem Meere hin verschieden frei gelegenen Stationen aus, wie Arkona und Wittower Posthaus einerseits und Dasserort andererseits, sowie Hela bezw. Brüsterort und Pillau. Während bei den ersteren Orten dieser beiden Gruppen die stürmischen Ostwinde eine erhebliche Häufigkeitszahl haben, ist die entsprechende Zahl für die an zweiter Stelle genannten Stationen eine äusserst geringe. Auch an der Nordseeküste sieht man zu Cuxhaven und Weserleuchtthurm die nordwestlichen Winde in der Jahreszusammenstellung besonders hervortreten. Wie bedeutend die Lage der Station in Bezug auf Wasser und Land das Auftreten stürmischer Winde aus den verschiedenen Richtungen beeinflusst, zeigen auch die Sturm-Verhältnisse zu Hammershus auf Bornholm, welche des Vergleichs wegen in die kartographische Darstellung aufgenommen wurden. Bei Weitem überwiegen hier an Häufigkeit der stürmischen Stärke die Richtungen, welche senkrecht zur die Insel mit dem schwedischen Festland verbindenden kürzesten Linie stehen, also Südwest und Nordost.

Dass die über Land wehenden Winde wesentlich schwächer sind als die zu gleicher Zeit über See wehenden, ist eine alt bekannte Erfahrung und so feststehend, dass das eben Gesagte kaum als Bestätigung derselben anzusehen ist. Die in der Tafel 13 vorliegenden Windrosen scheinen aber noch einen anderen Einfluss des Gegensatzes von Wasser und Land auf die Windstärken der Küstenstationen anzudeuten. Es macht nämlich den Eindruck, als ob ganz besonders die Windrichtungen hervortreten, welche in dem Zuge der Küste liegen und zwar umsomehr, als der zunächst liegende Küstentheil dem allgemeinen Verlauf der Grenze zwischen Wasser und Land folgt. Einerseits überwiegen im Allgemeinen an der Deutschen Küste in den Sturmrosen die Richtungen aus den zu beiden Seiten von West und Ost liegenden Oktanten nicht nur gegenüber dem Süd, sondern auch dem Nord benachbarten Oktanten. Andererseits zeigen die an Biegungen der Küste nach Norden liegenden Orte eine wesentlich geringere Sturmhäufigkeit als ihnen nahe und an einem in west-östlicher Richtung verlaufenden Küstentheil gelegene Plätze, z. B. Tönning, Keitum, Wustrow und Memel. Ueber einen solchen Einfluss lassen sich sehr wohl theoretische Vorstellungen machen und zwar liesse es sich ebenso gut erklären, dass ein gleich gerichteter Verlauf der Küste auf längerer Strecke eine Verstärkung der längs derselben wehenden Winde herbeiführt, als dass gerade auf das Land wehender Wind eine Abschwächung erleide. Das vorliegende Material deutet, wie bemerkt, diese Fragen nur an und müssen dieselben hier offen gelassen werden.

Die soeben besprochenen Abhängigkeiten der Häufigkeit stürmischer Winde von der Lage der Orte äussern sich meist gleichmässig auf gewisse Küstenstrecken oder bewirken wenigstens eine stetige Aenderung der Sturmverhältnisse längs der Küste. In den Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde spiegeln sich aber auch ganz lokale, nur auf die Beobachtungsstelle Bezug habende Umstände ab. Die geschütztere Lage der Wohnung des Beobachters im Wohnplatz mag z. B. die Veranlassung zu der auffallend geringen Anzahl der Notirungen stürmischer Winde in Norderney geben. Ebenso erweist sich erfahrungsmässig eine Beobachtungsstelle am Rande einer steil abfallenden Klippe keineswegs als von See kommenden Winden besonders stark ausgesetzt, sondern sind die Windstärken für solche Richtung daselbst geringer, als auf dem Lande in einiger Entfernung von dem Klippenrande.

Die Betrachtung aller dieser Einflüsse zeigt, welche ausgedehnten Untersuchungen und Feststellungen der Reduktion einer am einzelnen Ort beobachteten oder gemessenen Windstärke auf die Windverhältnisse eines grösseren Gebietes vorangehen müssen. Keineswegs kann es wohl als zulässig erscheinen, selbst nicht um Annäherungswerthe zu erhalten, das Verhältniss der Jahresmittel der Windstärken an zwei verschiedenen Orten, als auch für die Windstärken im Einzelfalle gültig anzunehmen. Durchaus nicht statthaft dürfte

Digitized by Google

ein solches Verfahren aber insbesondere dann sein, wenn nicht einmal die Windrichtungen in Betracht gezogen werden. Es ist ohne Zweifel ein logischer, leider in meteorologischen Abhandlungen hin und wieder begangener Fehler aus der Gleichheit der Summen zweier Reihen ohne Weiteres auf die Gleichheit der einzelnen Glieder der Reihen schliessen zu wollen.

Die Tabelle I enthält die Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde an den ausgewählten 29 Stationen der Seewarte für das Jahr, sowie jede Windrichtung auf gleiche Anzahl der Beobachtungen reduzirt. Für jede der dort genannten Stationen war eine kleine Tabelle aufgestellt worden, die in gleicher Weise auch für jeden einzelnen Monat die Häufigkeitszahlen der stürmischen Winde im Ganzen, sowie aus jeder einzelnen Himmelsrichtung gab und somit eine eingehendere Sturmstatistik jeder einzelnen Station für sich darstellte. Aus Gründen der Druckersparniss musste jedoch die Wiedergabe dieser ausführlicheren Tabellen unterbleiben. Die in denselben enthaltenen Zahlenwerthe sind, soweit es sich um die monatlichen Häufigkeitszahlen stürmischer Winde aus den einzelnen Richtungen handelt, aus den Tafeln 1 bis 12 zu entnehmen.

Von weiterem Eingehen in eine Betrachtung über die jährliche Periode kann für jetzt abgesehen und dieselbe für den zweiten Abschnitt in allgemeinerer Bedeutung vorbehalten werden. Es sei hier nur bemerkt, dass von den Monaten des Halbjahres, welches das letzte und erste bürgerliche Vierteljahr umfasst, der November fast ausnahmslos, der Februar bei der weitaus grössten Zahl der Beobachtungsorte an Sturmhäufigkeit gegen die benachbarten Monate zurücktritt.

II. Die stürmischen Winde in ihrem Erscheinen über grössere Küstenstrecken.

Aus den bereits in den einleitenden Bemerkungen erörterten Gründen wurde bei den Aufstellungen dieses und des folgenden Abschnittes sämmtliches zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial verwerthet, ohne Rücksicht darauf, ob die Reihen der einzelnen Beobachtungs-Stationen vollständig oder lückenhaft waren. Es war der Zweck dieser Arbeit, die Fälle festzustellen, in welchen an der Deutschen Küste überhaupt stürmische Winde auftraten und somit war jede einzelne Notirung der Windstärke 8 und darüber zu berücksichtigen.

Allerdings wird eine Vermehrung der Beobachtungsstellen auch in einem gewissen Grade eine Vermehrung der Fälle stürmischer Winde mit sich führen, indessen entsprach es den hier vorliegenden Zielen nicht, solche Vorgänge desshalb durchweg zu vernachlässigen, weil zur Zeit einer geringeren Anzahl der Beobachtungen dieselben nicht zur Kenntniss gelangten, d. h. also die Stationen durchweg nicht zu berücksichtigen, welche während eines Theiles des hier betrachteten Zeitraumes keine Notirungen lieferten So lange nicht allenthalben fortlaufende, automatische Registrirungen der Windstärken stattfinden, wird ohnehin eine unbedingte Gleichmässigkeit in der Berücksichtigung ähnlicher Vorgänge auch bei gleichbleibender Zahl der Beobachtungsorte aus dem Grunde nicht erreichbar sein, weil das Auftreten stürmischer Winde vielfach am Tage häufiger beobachtet und notirt werden wird, als zur Nachtzeit. Demnach handelt es sich in Folgendem nur um die aus dem vorliegenden Material zu entnehmenden Vorgänge.

Dieses Material wurde zunächst auf drei Theile der Deutschen Küste vertheilt. Der erste Theil (in den Tabellen mit I bezeichnet) umfasst die Beobachtungs-Stationen der Nordsee, der zweite (II) die der westlichen Ostsee einschliesslich die Insel Rügen, der dritte (III) die östlich von Rügen belegenen deutschen Küstenorte. In Betracht wurden alsdann alle diejenigen Fälle gezogen, in welchen für denselben Kalendertag an wenigstens zwei Orten des gleichen Küstentheiles Winde von Stärke 8 und darüber auftraten. Diese Fälle wurden in drei Kategorien getheilt: die erste enthält die Vorgänge, bei denen nicht wenigstens an der Hälfte der zur entsprechenden Zeit berichtenden, dem gleichen Küstentheil angehörigen Stationen mindestens die Windstärke 7 im Laufe desselben Tages gemeldet wurde; bei der zweiten Kategorie wurde wenigstens von der Hälfte der bezüglichen Orte die Windstärke 7 und darüber berichtet, während gleichzeitig die Anzahl der Stärke 8 und darüber meldenden Stationen unter der Hälfte blieb; in der dritten Kategorie meldete wenigstens die Hälfte der Stationen der einzelnen Küstenstrecke Windstärken 8 und darüber.

Die Berücksichtigung des prozentualen Verhältnisses der starke und stürmische Winde meldenden Stationen zu den überhaupt zur jeweiligen Zeit bestehenden Beobachtungs-Stationen dürfte die für die verschiedenen Jahre bestehende Verschiedenheit in der Zahl der Berichtsorte in der zweiten, ganz besonders aber der dritten Kategorie vielfach ausgleichen Ueberhaupt scheinen die Grenzen, innerhalb welcher die Zahl der Beobachtungsorte der einzelnen Küstenstrecken für die Jahre 1878—87 sich ändern, zu gering

Digitized by Google

um eine merkliche Vermehrung der in die Untersuchung aufzunehmenden Erscheinungen zu bewirken; wenigstens lassen die aufgestellten Tabellen eine solche nicht erkennen.

Die Tabelle II bildet die Grundlage für alle folgenden Betrachtungen. Es enthält dieselbe für die Jahre 1878—87 chronologisch geordnet sämmtliche nach dem oben Gesagten zu berücksichtigenden Erscheinungen stürmischer Winde. Und zwar ist in der ersten Kolumne unter der Ueberschrift des einzelnen Jahres der Tag, in der zweiten die allgemeine europäische Wetterlage mit dem im dritten Abschnitt erläuterten Zeichen, in der vierten, fünften und sechsten der Quadrant, aus welchem beziehungsweise für den Küstentheil I, II und III die stürmischen Winde an dem Tage überwiegend wehten, eingetragen. Das Ende einer zusammenhängenden Periode stürmischer Winde in Rücksicht auf die ganze Küste ist in dieser Tabelle durch einen Querstrich bezeichnet. Die Richtungs-Quadranten sind der Einfachheit und leichteren Uebersichtlichkeit halber nur mit einem Buchstaben bezeichnet und zwar so, dass der in üblicher Weise eine der vier geographischen Hauptrichtungen bezeichnende Buchstabe den im Sinne der Drehung des Uhrzeigers von ihm abliegenden Quadranten andeutet, es steht also *n* für den Nordost-, *e* für den Südost-, *s* für den Südwest- und *w* für den Nordwest-Quadranten. Die drei Intensität und Ausdehnung der Sturm-Erscheinung bezeichnenden Kategorien sind dadurch unterschieden, dass die Richtungs-Buchstaben der ersten Kategorie cursiv, der zweiten stehend, der dritten fett eingetragen sind. Enthält eine Rubrik mehrere Richtungs-Quadranten, so bedeutet die Trennung derselben durch einen Bruchstrich, dass der stürmische Wind im Laufe des Tages aus dem ersten Quadranten überwiegend in den zweiten umgegangen ist, während die Zwischenstellung eines Bindestriches andeutet, dass der Wind an einzelnen Stationen derselben Küstenstrecke aus der einen, an andern aus der anderen Richtung wehte. Die im Kopfe der Tabelle den die Küstentheile bezeichnenden römischen Ziffern beigesetzten arabischen Zahlen geben die Anzahl der im betreffenden Jahre meldenden und hier berücksichtigten Stationen.

Wie schon bemerkt, stellt die Trennung der Tage mit stürmischen Winden an wenigstens zwei Beobachtungsorten in drei Kategorien (s. S. 5) im Allgemeinen eine Unterscheidung der Sturmphänomene nach Ausdehnung und Intensität dar. Die erste Kategorie (in den folgenden Tabellen stets mit *a* bezeichnet) enthält die lokaleren Erscheinungen. In der zweiten Kategorie (*b*) finden sich zwar ausgedehntere Phänomene; aber wenn auch nach den Erfahrungen angenommen werden muss, dass auf offener See in diesen Fällen allgemeiner stürmische Winde wehen, so würden die Stürme dieser Art noch zu den minder gefährlichen zu rechnen sein. Die dritte Kategorie (*c*) umfasst die schwereren Sturmerscheinungen. Diese Unterscheidung der drei Kategorien ist in sämmtlichen folgenden Tabellen dieses Abschnittes durchgeführt und sind die Buchstaben (*a, b, c*) der Kategorien, den horizontalen Zahlenreihen, in Tabelle VI den vertikalen, auf welche sie sich beziehen, vorangestellt.

Bei Aufstellung der Anzahl der Sturmtage für verschiedene Windrichtungen sind jene Fälle, in welchen die Tabelle II in derselben Rubrik mehrere Quadranten aufweist, nur als entsprechende Bruchtheile in Rechnung gezogen. In den Tabellen, welche sich auf mehrere Küstenstrecken zugleich erstrecken, ist, im Falle für die betrachtete Gesammtheit der Küste eine Richtung wesentlich überwiegt, der betreffende Tag ganz dieser zugerechnet, d. h. es ist für die grössere Küstenstrecke nur das gleiche Verfahren beobachtet worden, welches bei Tabelle II für den einzelnen Küstentheil maassgebend war.

Von der Reduktion der Monate auf gleiche Länge, bezw. des Jahres auf gleiche Zahl der Tage wie die Monate wurde aus Rücksicht auf die Kleinheit vieler Zahlen in den folgenden Tabellen Abstand genommen.

Häufigkeit der Sturmtage.

Die Tabelle III enthält die Anzahl der in der Tabelle II bezeichneten Sturmtage und zwar IIIa für die ganze Küste, und IIIb für die Ostsee, IIIc, d, e für die drei getrennten Küstenstrecken.

Die bekannte Thatsache, dass die Häufigkeit der stürmischen Winde in den mittleren Breiten der nördlichen Erdhälfte ohne Rücksicht auf die Richtung in den sechs Monaten von April bis September sehr stark gegen die der Monate des letzten und ersten bürgerlichen Vierteljahres zurücktritt, stellt sich natürlich in diesen Tabellen auch dar. Dieser Unterschied der ersten genannten sechs Monate zu den letzteren ist jedoch ein geringerer, wenn die Stürme aller drei Kategorien in Rechnung gezogen werden, als wenn dies nur für die Kategorien *b* und *c* geschieht. Es zeigt sich, dass die lokaleren Erscheinungen der ersten Kategorie im Allgemeinen im Winterhalbjahr nur wenig häufiger auftreten als im Sommerhalbjahr. Da-

Digitized by Google

gegen sind die intensiveren Phänomene der dritten Kategorie in der wärmeren Jahreszeit um sehr vieles seltener als in der kälteren. Ganz besonders ist dies an der Nordseeküste der Fall, woselbst auf die Monate April bis September zusammen nur etwa der neunte Theil der Sturmtage dritter Art entfällt.

Ferner ergeben die Tabellen III auch das schon im ersten Abschnitt erwähnte Zurücktreten der Monate Februar und November gegenüber den Nachbar-Monaten in Bezug auf die Anzahl der Sturmtage.

Anders gestaltet sich theilweise die jährliche Periode, wenn die Windrichtungen unterschieden werden.

Für die Weststürme in ihrer Gesammtheit gilt das über die Sturmhäufigkeit der einzelnen Monate im Allgemeinen Gesagte; in ihrer ausserordentlich überwiegenden Zahl sind dieselben bestimmend für die allgemeine jährliche Sturmperiode. Das absolute Maximum derselben fällt für alle drei Küstenstrecken auf den Dezember, mit Ausnahme der schweren Stürme (*c*) an der Nordsee, für welche dasselbe im Januar statthatte.

Für die Oststürme stellt sich die jährliche Periode für die drei Küstenstrecken, sowie bei Berücksichtigung der Ausdehnung und Intensität der stürmischen Winde etwas verschieden. An der Nordseeküste findet sich das absolute Maximum im März, ein zweites sekundäres im November. An der westlichen Ostsee haben die lokaleren und weniger intensiveren Erscheinungen der Kategorien *a* und *b* Maxima im April und Oktober, während die schwereren Oststürme daselbst am häufigsten im März auftreten und auch der November ein wenig gegen die beiden Nachbarmonate sich hervorhebt. Die östliche Ostsee schliesst sich wieder in Bezug auf die schwächeren Erscheinungen der Nordsee an; dagegen zeigen die intensiveren Phänomene im September ein Maximum, welches das des März ein wenig übersteigt.

Bei weiterer Unterscheidung der Sturmphänomene nach den Quadranten der Windrose mögen die einzelnen Küstenstrecken getrennte Besprechung erfahren.

An der Nordseeküste entfallen von der sich über die 10 Jahre erstreckenden Summe der Sturmtage auf den Südwest-Quadranten etwa die Hälfte in den Monaten November bis Januar selbst bis zu drei Viertel. Die Anzahl der Tage mit stürmischen Winden aus südwestlicher Richtung im Jahre ist für die drei Kategorien (*a, b, c*) nur wenig verschieden. Während aber für die beiden Kategorien *a* und *b* das Maximum der Häufigkeit auf den Dezember fällt und die ersten drei Monate des Jahres gegen diesen und überhaupt gegen das letzte Vierteljahr beträchtlich zurücktreten, übertrifft die Häufigkeit der schweren Südweststürme (*c*) im Januar noch die des Dezember. Es übersteigt in diesem Monat die Häufigkeitszahl der Kategorie *c* die Summe der für *a* und *b* gefundenen Anzahl der Sturmtage. Im Februar folgt ein ausserordentlicher Rückgang in der Häufigkeit stärkerer Südweststürme. Eine andere bemerkenswerthe Thatsache ist ferner das häufigere Auftreten stärkerer Südweststürme (*c*) im August; wenigstens während der in Rede stehenden zehn Jahre geschah dies doppelt so oft als im Februar.

Der Nordwest-Quadrant trägt etwa ein Viertel zur Anzahl der Sturmtage im Jahre bei. Die lokaleren Erscheinungen (*a*) übersteigen die ausgedehnteren (*b, c*), aber in etwas höherem Maasse als bei dem Südwest-Quadranten. Das Maximum der Häufigkeit findet sich hier im Oktober. In demselben traten die schweren Nordweststürme (*c*) fast ebenso häufig auf wie die lokalen Stürme (*a*). Ein sekundäres Maximum hat im März statt, die Häufigkeitszahlen der einzelnen Kategorien sind für diesen Monat etwa gleich. Im Oktober, sowie im März sind stürmische Winde aus dem Nordwest-Quadranten ebenso häufig als wie aus dem Südwest-Quadranten.

Aus dem über die Westrichtungen Gesagten ergiebt sich schon das starke Zurücktreten der Ostrichtungen gegen diese. In den Ostrichtungen überwiegen ferner die lokalen Erscheinungen (*a*) ausserordentlich. Die Häufigkeitszahlen der Sturmtage beider Quadranten für die einzelnen Monate sind so klein, dass über eine jährliche Periode für jetzt kaum gesprochen werden kann. Nur auf die grössere Zahl schwerer Südoststürme im März möge hingewiesen werden. Die Zahl der Südoststürme überwiegt die der Nordoststürme.

An der westlichen Ostseeküste überwiegen bei Berücksichtigung sämmtlicher drei Kategorien die Südweststürme in etwas geringerem Maasse als an der Nordseeküste. Die schweren Stürme (*c*) aus diesem Quadranten jedoch stellen in der Jahressumme über die Hälfte der schweren Stürme überhaupt dar. Das Maximum der Häufigkeit fällt hier auf den Dezember. Der Januar zeichnet sich auch an diesem Küstentheil dadurch aus, dass die starken Südweststürme fast die Hälfte der Summe aller drei Kategorien ausmachten. Der August zeigt ebenfalls ein bemerkenswerthes sekundäres Maximum der Häufigkeit der Stürme aus SW der Kategorie *c*, dasselbe übersteigt wieder erheblich die Zahl derselben im Februar.

Digitized by Google

Während die lokaleren und schwächeren Nordweststürme (*a, b*) an Zahl im Jahre den Südweststürmen ziemlich gleichkommen, betragen die schweren (*c*) nur etwa die Hälfte der gleichen aus dem Südwest-Quadranten und etwa ein Viertel der schweren Stürme überhaupt. Das Maximum der Summe aller drei Kategorien, sowie der intensivsten Erscheinungen findet sich im März, in welchem die Häufigkeitszahlen der einzelnen Arten einander gleich sind. Die lokalen Phänomene (*a*) treten am häufigsten im Oktober und nur wenig seltener im August auf. Die zwar ausgedehnteren, aber wenig heftigen Erscheinungen der zweiten Kategorie (*b*) haben im März und Juni die grössten, gleich grossen Häufigkeitszahlen.

Die Oststürme machen an der westlichen Ostsee einen wesentlich grösseren Theil der Stürme überhaupt aus, als dies für die Nordseeküste der Fall ist. Und zwar betragen die Häufigkeitszahlen der drei Kategorien (*a, b, c*) für östliche Richtung bezw. etwa ein Drittel, ein Viertel und ein Fünftel der Stürme jeder Kategorie überhaupt. Die lokaleren Erscheinungen überwiegen somit beträchtlich. Die grössere Häufigkeit entfällt für beide einzelnen Ost-Quadranten im Allgemeinen auf die Monate März und April, Oktober und November. Schwere Nordoststürme wurden am häufigsten im März und im Dezember verzeichnet. Die Anzahl der Stürme im Jahr ist für beide Ost-Quadranten nicht sehr verschieden.

Für die östliche Ostsee bleiben die Häufigkeitszahlen der Südweststürme sowohl in Bezug auf die Summe, als auch auf jede Kategorie einzeln hinter der Hälfte der Stürme überhaupt zurück. Das Maximum der Häufigkeit kommt auch hier dem Dezember zu. Das an den beiden anderen Küstenstrecken bemerkbare sekundäre Maximum schwerer Südweststürme im August findet sich hier nicht.

Die Nordweststürme stehen an diesem Küstentheil den Südweststürmen an Häufigkeit wenig nach und insbesondere gilt dies auch für die schweren Nordweststürme (*c*). Das in der Summe aller drei Kategorien auf den Dezember und Januar sich vertheilende Maximum wird durch die lokaleren Erscheinungen (*a*) bedingt. Für die stärkeren Phänomene (*c*) entfällt das Maximum auf den Oktober, doch sind die Häufigkeitszahlen im Januar und Februar nur wenig geringer. Ein sekundäres Maximum der letzteren Kategorie findet sich im August.

Bei den Oststürmen machen die lokaleren Phänomene (*a*) etwa drei Viertel der Sturmtage dieser Richtungen aus. Die Südoststürme sind um Beträchtliches seltener als die Nordoststürme; besonders traten schwere Südoststürme sehr selten auf. Der Monat März muss als der Monat bezeichnet werden, in welchem die Nordoststürme am häufigsten erscheinen; denn wenn auch im September die Zahl der schweren Nordoststürme etwas überwiegt, so tritt für den März eine grössere Zahl Stürme der zweiten Kategorie (*b*) hinzu.

Vergleicht man die drei Küstentheile in Bezug auf die Häufigkeit der Stürme, so zeigt sich zunächst ganz allgemein ein sehr erhebliches Zurückbleiben der Nordsee gegenüber der Ostsee für alle drei Kategorien sowohl überhaupt, als auch für die West- und Ostrichtung insbesondere. Bei Unterscheidung der einzelnen Quadranten findet sich, dass sowohl von den beiden westlichen, als den beiden östlichen der südliche, also der Südwest- und Südost-Quadrant, bezw. gegen den nördlichen an den westlichen Küstentheilen stark überwiegt, beim Fortschreiten nach Osten dieser Unterschied sich aber verringert und an der östlichen Ostsee der Nordost-Quadrant den Südost-Quadranten sogar um Mehrfaches an Häufigkeit übertrifft. Das Verschwinden des sekundären Maximums der schweren Südweststürme, welches für die beiden westlichen Küstentheile im August statthat, an der östlichen Ostsee und das Auftreten eines sekundären Maximums der schweren Nordweststürme im gleichen Monat dürfte mit jener Aenderung in den relativen Häufigkeitszahlen der nördlichen gegen die südlichen Stürme in Zusammenhang stehen.

Gleichzeitiges Auftreten stürmischer Winde an den verschiedenen Küstentheilen.

Die Entwickelung stürmischer Winde am gleichen Tage längs der Deutschen Küste bietet für das Sturmwarnungswesen ein ganz besonderes Interesse, da hierdurch die Ausdehnung einer zu erlassenden Warnung auf die einzelnen Küstenstrecken sich bestimmen muss. In den Tabellen IV a bis d ist die Häufigkeit des Auftretens stürmischer Winde am gleichen Tage über den benachbarten Küstentheilen meist mit Unterscheidung der Richtungen dargestellt.

Vergleicht man zunächst die in der Tabelle III a gegebenen Zahlen der Häufigkeit der Sturmtage an der Deutschen Küste als Ganzes betrachtet mit den Zahlen der Tabelle IV a, so zeigt sich unabhängig davon, welche der drei Kategorien *a, b, c* mit in Betracht gezogen ist, dass von den Sturmtagen des Jahres etwa die Hälfte auf mindestens zwei benachbarte Küstentheile (I, II, III) zugleich fallen. In den Monaten von

Digitized by Google

Oktober bis März ist dieses Verhältniss ein etwas grösseres, als in den wärmeren Monaten. In den letzteren überwiegen somit die auf kleinere Küstengebiete beschränkten, in den ersteren die ausgedehnteren Erscheinungen. Verschieden jedoch stellt sich, je nach den Kategorien, welche noch mit in Rechnung gezogen werden, das Verhältniss der Tage, an denen die ganze Deutsche Küste entlang stürmische Winde wehen (Tabelle IV d), zu den entsprechenden Zahlen der Tabelle III a. Bei Berücksichtigung auch der Kategorien *a* und *b* stellen die Tage mit stürmischen Winden an allen drei Küstentheilen nicht ganz ein Fünftel, für die Kategorie *c* allein nur etwa ein Achtel der Sturmtage für einen grösseren oder kleineren Theil der Küste überhaupt dar. In den Monaten April bis September trat in den Jahren 1878 bis 1887 nur einmal der Fall ein, dass am gleichen Tage die ganze Küste entlang ein stärkerer Sturm (*c*) wehte. Es fand dies im Monat August statt, welcher unter den wärmeren Monaten auch für die übrigen Kategorien durch grössere Häufigkeit ausgedehnterer Stürme, sämmtlich den Westrichtungen angehörend, hervortritt. In den anderen, kälteren Monaten steigt das Verhältniss der respektiven Zahlen der Tabellen III a und IV d bis über ein Viertel. Der Februar und November treten jedoch in ihren Verhältnisszahlen stark gegen die Nachbarmonate zurück. Die absoluten Häufigkeits zahlen über die ganze Küste ausgedehnter Stürme sind demnach um so kleinere, als ohnehin die Sturmtage im Allgemeinen in diesen beiden Monaten weniger zahlreich sind, als in den vier übrigen Monaten des letzten und ersten bürgerlichen Vierteljahres.

Die Tabellen IV b und IV c, welche die Zahl der am gleichen Tage an zwei benachbarten Küstentheilen auftretenden Stürme enthalten, zeigen ebenfalls geringere Häufigkeit derselben in den Monaten Februar und März gegenüber den übrigen Monaten der kälteren Jahreszeit, sowohl unter Zusammenfassung sämmtlicher Richtungen als für die Weststürme allein. An der Nordsee- und westlichen Ostseeküste (Tabelle IV b) überwiegen im gleichzeitigen Erscheinen stürmischer Winde die beiden südlichen Quadranten gegenüber den nördlichen. Ganz besonders stark tritt die Nordwestrichtung zurück. Für die beiden Ostseeküstentheile nähert sich die Häufigkeit über beide ausgedehnter Nordweststürme erheblich derjenigen der Südweststürme. Die Nordoststürme überwiegen die aus Südost kommenden.

Ueber die ganze Küste ausgedehnt (Tabelle IV d) sind in grösserer Anzahl nur die Südweststürme. Durchweg gleichzeitig aus Nordwest wehende stürmische Winde sind wesentlich seltener, ganz besonders, wenn nur die stärkeren Stürme Berücksichtigung finden. Es übersteigt unter dieser letzteren Annahme die Zahl der Stürme mit theilweise südwestlicher, theilweise nordwestlicher Richtung die längs der ganzen Küste allein aus dem Nordwest-Quadranten wehenden Stürme um etwas.

In Bezug auf eine Untersuchung, in wie vielen Fällen von den an einzelnen Küstenstrecken wehenden stürmischen Winden dieselben auf die benachbarten oder sämmtliche drei Theile sich am gleichen Tage ausdehnen, mögen hier nur die hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten Erwähnung finden, im Uebrigen aber sei auf die Tabellen selbst verwiesen. Es zeigt sich zunächst, gleichgültig welche Kategorien nur in Rechnung gezogen werden, dass etwa vier Fünftel der überhaupt an der Nordsee auftretenden stürmischen Winde sich auch auf die westliche Ostsee erstrecken. Dieses Verhältniss ist am grössten für die Weststürme, ganz besonders aber für die Südweststürme. Von den starken Südweststürmen (*c*) an der Deutschen Nordseeküste wehten gleichzeitig in eben solcher Stärke neun Zehntel an der westlichen Ostseeküste. Auch die starken Stürme aus dem Nordost-Quadranten erstreckten sich unter den 5 an der Nordseeküste auftretenden Fällen gleichzeitig 4 Mal auch über die westliche Ostsee. Von den Nordweststürmen der Nordsee kommt die Hälfte gleichzeitig über der westlichen Ostsee vor. Ueber die ganze Küste erstrecken sich unter Berücksichtigung sämmtlicher oder nur der beiden Kategorien *b* und *c* etwas über ein Drittel, für die Kategorie *c* nicht ganz zwei Fünftel der stürmischen Winde der Nordsee. Dem Vorhergesagten entsprechend entfällt wieder der weitaus grösste Theil auf den Südwest-Quadranten. Etwa die Hälfte der gleichzeitig über Nordsee und westliche Ostsee wehenden Südweststürme ist am gleichen Tage auch über die östliche Ostsee ausgedehnt.

Aus der grösseren Häufigkeit der stürmischen Winde über der westlichen Ostsee gegenüber der Nordsee folgt ohne Weiteres, dass ein wesentlich kleinerer Theil der stürmischen Winde an jener sich auch auf die Nordsee erstreckt. Das Verhältniss ist für die Stürme überhaupt nicht ganz ein Halb, für die Weststürme etwa ein Halb und für die Südweststürme etwas über ein Halb. Etwa die Hälfte der stürmischen Winde an der westlichen Ostseeküste unter Zusammenfassung aller Richtungen sowohl, als auch insbesondere aus der Südwestrichtung allgemein und aus der Nordwestrichtung für die Summen der Kategorien *a, b, c* und *b, c* haben gleichzeitig auch über der östlichen statt. Die starken Nordweststürme (*c*) der westlichen

Digitized by Google

Ostsee sind in drei Fünfteln der Fälle auch über die östliche Ostsee ausgedehnt. Etwa ein Viertel, für die stärkeren Erscheinungen (*c*) nicht ganz ein Fünftel der Stürme der westlichen Ostsee erstrecken sich gleichzeitig auch über die ganze Küste; dieselben gehören, wie schon bemerkt, bis auf wenige Ausnahmen den Westrichtungen an. Die Zahl der über die ganze Küste ausgedehnten Südweststürme beträgt über die Hälfte der über beiden Ostseetheilen wehenden.

Für die östliche Ostsee stellt sich das Verhältniss der Tage mit Sturm gleichzeitig an beiden Küstentheilen der Ostsee zu den an jener überhaupt etwas höher als die Hälfte, nämlich auf etwa fünf Achtel und zwar sowohl für sämmtliche Richtungen zusammengenommen, als auch für den Südwest-Quadranten allein. Im Nordwest-Quadranten beträgt dieser Quotient unter Berücksichtigung der Kategorien *a, b, c* oder *b* und *c* etwa ein Halb, für die Kategorie *c* zwei Fünftel. Die Zahl der Tage mit gleichzeitigen stürmischen Winden an der ganzen Küste ist nicht ganz ein Drittel der Sturmtage der östlichen Ostsee für die Kategorien *a, b, c* und *b, c*, etwas über ein Fünftel für die Kategorie *c* ohne Rücksicht auf die Richtung und sehr nahe ein Drittel für den Südwest-Quadranten.

Aus den Zusammenstellungen der Tafeln IVa bis d ist nicht zu ersehen, wie bei Berücksichtigung der verschiedenen Kategorien dieselben sich gleichzeitig auf die verschiedenen Küstentheile vertheilen. Eine derartige Untersuchung würde jedoch zu sehr in Einzelheiten führen und muss für später einer noch eingehenderen Bearbeitung der verschiedenen Sturmphänomene unter Zugrundelegung der im dritten Abschnitt gegebenen Klassifikationen vorbehalten werden. Im einzelnen bei der Ausübung des Sturmwarnungswesens gegebenen Falle wird es schon jetzt ein Leichtes sein, mit Hülfe des dritten Abschnittes die zu erwartende Ausdehnung des Sturmgebietes festzustellen.

Da sich jene Zusammenstellungen der Tabellen IVa bis d nur darauf beziehen, dass im Verlauf des gleichen Tages an mehreren Küstentheilen stürmische Winde auftreten, so enthalten dieselben nicht nur die Erscheinungen mit weit ausgedehntem Sturmgebiet, sondern auch schnell fortschreitende Phänomene, bei denen stürmische Winde gleichzeitig nur in kleinerem Bereich herrschen.

Anzahl der aufeinander folgenden Tage mit stürmischen Winden.

Auch in den Tabellen Va bis i sind nur die Zahlen gegeben wie oft während der Jahre 1878—87 die vorgeschriebene Anzahl Tage hindurch der Wind stürmisch wehte, ohne Reduktion auf gleiche Zeiträume. In Bezug auf die verschiedenen Richtungen ist Bedingung, dass während der entsprechenden Tage der Wind nicht unter Beibehaltung des stürmischen Charakters zeitweise in eine andere Richtung umging. Fand ein solches Umgehen statt, so wurde der Tag als in entsprechender Folge zu beiden Richtungen voll gezählt. Das Uebergreifen einzelner Zeiträume in einen anderen Monat ist bezeichnet durch Hinzufügung eines *, wenn der kleinere Theil derselben dem vorangehenden, von **, wenn desgleichen dem folgenden Monate angehörte.

Dass in der kälteren Jahreszeit die Dauer des einmal eingetretenen unruhigen Wetters eine längere ist, als in der wärmeren, sowie, dass stürmische Westwinde längere Zeiträume hindurch wehen als stürmische Ostwinde, war nach dem, was über die Häufigkeit schon gefunden wurde, zu erwarten. Doch zeigt sich hier, dass stürmische Nordwestwinde ohne Richtungswechsel im Grossen und Ganzen nicht weniger lange anhalten als stürmische Südwestwinde. Ferner überwiegt im Allgemeinen während des letzten und ersten bürgerlichen Vierteljahres die Zahl der Sturmtage, welche einem mehrtägigen Zeitraume unruhigen Wetters angehören, die vereinzelt dastehenden.

Im Uebrigen gestattet die Kleinheit der Zahlen, welche durch die immerhin geringe Anzahl der hier behandelten Vorgänge bedingt ist, kaum über den betrachteten Zeitraum hinaus, gültige Schlüsse darauf zu bauen.

Richtungswechsel der stürmischen Winde.

Da hier, wie in den übrigen Theilen dieses Abschnittes, die drei Küstenstrecken jede in ihrer Gesammtheit in Betracht genommen werden sollen, so dürfen die Zahlen der Tabelle VI nicht auf die Drehung der stürmischen Winde am einzelnen Orte bezogen werden, sondern handelt es sich vielmehr um den Uebergang des stürmischen Windes aus einem am betreffenden Küstentheil überwiegenden Quadranten in einen anderen.

Digitized by Google

Keineswegs enthalten ferner die Tabellen VIa und b nur diejenigen Fälle, in welchen unter beständigem Anhalten der stürmischen Stärke der Wind aus einer Richtung in eine andere umging, sondern alle die, in welchen entweder an demselben Tage oder an zwei aufeinander folgenden stürmische Winde an dem bezüglichen Küstentheil überwiegend aus verschiedenen Quadranten wehten, auch wenn dazwischen ein vorübergehendes Abflauen statthatte.

Bei der grossen Verschiedenheit der bei den einzelnen Quadranten zu Grunde zu legenden Häufigkeitszahlen ergiebt die Reduktion in Prozenten der überhaupt auftretenden stürmischen Winde aus der einzelnen Richtung Werthe von sehr verschiedener allgemeinerer Gültigkeit. Es muss daher den auf die Monate mit ruhigerem Wetter, sowie auf die Ostrichtungen Bezug habenden Zahlen nur eine beschränkte Bedeutung zuertheilt werden.

Am meisten Interesse bieten die Westrichtungen, einerseits ihrer grösseren Häufigkeit wegen, andererseits auch der besonderen Gefahren, welche der Uebergang stürmischer Winde aus Südwest in Nordwest für die Deutsche Küste mit sich bringt.

Der Uebergang aus stürmischem Südwest in Nordwest ist an der Nordsee verhältnissmässig am häufigsten im Februar, März und Oktober, an der westlichen Ostsee im Februar und an der östlichen im März und November; bei Vergleichung der einzelnen Küstenstrecken findet derselbe an der westlichen Ostseeküste am seltensten statt.

Das Zurückdrehen der stürmischen Nordwestwinde nach Südwest kommt an allen drei Küstentheilen bei Berücksichtigung der ausgedehnteren Kategorien *b* und *c* am häufigsten im Monat Januar, ferner hervorragend häufig im Februar und Oktober vor. Die kleinsten relativen Häufigkeitszahlen weist die östliche Ostsee auf.

Den stürmischen Nordwestwinden geht an der Nordseeküste am häufigsten im Januar und Februar, bei den Erscheinungen der Kategorie *c* auch im März ein Südweststurm voran; an der westlichen Ostsee ist dies im Oktober und November, an der östlichen Ostsee im März, November und Dezember der Fall. Auch in Prozenten der zweiten Winde treten für das Zurückgehen der stürmischen Winde aus Nordwest in Südwest an allen drei Küstenstrecken die Monate Januar, Februar und Oktober hervor. Das Verhältniss eines Umgehens der stürmischen Winde aus Südwest in Nordwest zur Häufigkeit der zweiten Richtung ist kleiner an der Ostsee als an der Nordsee; für den Richtungswechsel aus Nordwest in Südwest im Allgemeinen am kleinsten an der östlichen Ostsee.

III. Feststellung der Luftdruck- und Temperatur-Verhältnisse, unter denen stürmische Winde an einzelnen Küstenstrecken auftraten.

Bei der Durchsicht der die Luftdruckvertheilung über Europa darstellenden Karten zeigte sich, dass bei der weitaus überwiegendsten Zahl der Fälle, in welchen stürmische Winde an der Deutschen Küste auftraten, der allgemeine Verlauf der Isobaren — von den in grösserer Nähe des Luftdruck-Minimums liegenden und dasselbe somit umgebenden natürlich abgesehen — auf grössere Strecken ein ziemlich geradliniger war. Dieser Umstand, welcher also an sich schon eine gewisse Sturmgefahr andeutet, ergab eine bequeme Grundlage für die Eintheilung der verschiedenen Phänomene. Die Lage des hohen bezw. des höchsten Luftdruckes über Europa wurde bei der folgenden Klassifikation in erster Linie in Betracht gezogen und die betreffende Gruppe mit dem üblichen Buchstabenzeichen der entsprechenden Himmelsrichtung versehen, so dass N bedeutet, dass der hohe Luftdruck im Norden Europas sich befindet u. s. w. Im Allgemeinen konnte man sich dabei auf acht Hauptrichtungen beschränken. Indessen fanden sich doch einzelne, Zwischenglieder darstellende Gruppen, welchen alsdann das Zeichen der beiden benachbarten Himmelsrichtungen zuertheilt wurde.

Auch in den einzelnen Hauptklassen bedurfte es noch mancher Unterscheidung. Von einem diese Unterschiede charakterisirenden Zeichen wurde jedoch abgesehen und bei diesen Unterabtheilungen nur ein Zahlenindex der Himmelsrichtung beigesetzt. Mit verhältnissmässig kurzen Worten liessen sich alsdann die bei den Sturmerscheinungen der einzelnen Gruppen sich abspielenden allgemeinen atmosphärischen Vorgänge, sowie die bestehenden Luftdruck- und Temperatur-Verhältnisse schildern. Nur einige wenige Erscheinungen wichen von der gegebenen Charakteristik ab. Diese letzteren sind als Zusätze den Gruppen zuertheilt, mit denen sie in ihrem Verlauf am meisten Aehnlichkeit hatten.

Digitized by Google

In verschiedenen Gruppen wird man typische Formen, wie sie von Herrn Prof. Dr. van Bebber zusammengestellt worden sind, wiedererkennen. Allein diese Formen reichten nicht aus, um sämmtliche Sturmphänomene darzustellen. U. A. fehlen unter denselben die Fälle der hier mit S_2 bezeichneten Gruppe, in denen nämlich ein Minimum Schottland und die Nordsee überschreitend in der Richtung von West nach Ost nach dem Skagerrak zieht; diese Gruppe enthält viele der schwereren Stürme an unserer Küste.

Es muss hervorgehoben werden, dass diese Klassifikation lediglich auf dem Material beruht, welches in den täglich autographirt erscheinenden Wetterkarten der Seewarte niedergelegt ist. Es ist sehr wohl möglich, dass die Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse auf grösserem, die Grenzen Europas überschreitendem Gebiete eine andere Gruppirung oder Zusammenfassung mehrerer hier getrennter Gruppen herbeiführen würde. Da indessen synoptische Wetterkarten, welche sich auch über die im Westen und Norden Europas liegenden Meerestheile erstrecken, nicht für den ganzen hier betrachteten Zeitraum vorliegen, so war die obige Beschränkung geboten.

Ferner bedarf es der Erwähnung, dass die Temperatur-Verhältnisse so geschildert sind, wie sie in den täglichen Wetterkarten der Seewarte sich darstellen. Dieselben enthalten die Temperatur-Beobachtungen zu den verschiedenen Terminen 7^h a. m. und 8^h a. m. Besonders in den Frühjahrsmonaten macht sich bei klarem Wetter dieser Unterschied in den Beobachtungszeiten stark bemerkbar, so dass z. B. die Temperaturen über Frankreich gegen die in Deutschland nach den Wetterkarten zurückzustehen scheinen, während dies in Wirklichkeit keineswegs der Fall ist.

Bei jeder der im Folgenden angeführten Gruppe der Sturmerscheinungen sind die Tage angegeben, an welchen die entsprechenden Phänomene stürmische Winde an der Deutschen Küste veranlassten. Die an den einzelnen Küstentheilen überwiegend und stürmisch auftretenden Windrichtungen sind hinzugesetzt und die davon betroffenen Küstentheile durch arabische Ziffern angedeutet. Dabei ist in ähnlicher Weise, wie in Tabelle II die in den vorangestellten Tagen für den bezüglichen Küstentheil eingetretene höchste Kategorie (s. S. 5 u. 6) durch kleinere, halbfette oder ganz fette Ziffernbezeichnung unterschieden.

Gruppirung der Sturm-Erscheinungen.

N. — Hoher Luftdruck über nördlichem Europa, niedrigerer über südlichem Europa — Isobaren meist von E nach W gerichtet, im Osten Europas aus ESE-licher Richtung kommend —. Maximum über Grossrussland, Finnland oder Skandinavien stets höher als 765 mm, meistens höher als 770 mm; Minimum über dem Mittelmeere, zuweilen ostwärts ziehend, meist unter 750 mm, doch auch selbst höher als 760 mm.

In den Monaten Oktober bis März Frost oder strenge Kälte über Nordost-Europa, kalt auch über kontinentalem Europa, so dass die Isothermen, deren Hauptrichtung über dem nördlichen Europa von N nach S, über dem südlichen Europa von W nach E verläuft, oft über Zentraleuropa stark nach W zurückspringen. Im April Frost im Nordosten Europas, relativ kalt meist auch über Westdeutschland; Isothermen über letzterem daher stark nach S eingebuchtet. Im Mai Isothermen im Nordosten Europas von NW nach SE verlaufend. Im August und September gleichmässige Temperatur, Isothermen von nordöstlichem Verlauf.

Jan.	16,	1885	NE 1.	Aug.	2–3,	1878	NE **2**.
März	23–24,	1879	NE 1, SE **2 2**.	Sept.	2–3,	1881	NE **2 3**.
«	16–17,	1887	NE 1 **2 3**.	Okt.	3–6,	1881	NE 2 3, SE **2** 3.
April	10,	1879	NE **2** 3.	«	19,	1881	NE 2.
«	12,	1879	NE 2.	Nov.	20,	1879	SE 1.
«	4–5,	1882	NE, SE **2**.	«	17,	1882	NE 2, SE 2 3.
Mai	28,	1881	NE 2 3.	Dez.	22–33,	1884	NE **2 3**.

N—NE. — Bei höherem Druck im Norden und Süden Europas trennt sich von einem vor dem Kanal oder im Westen Irlands liegenden Minimum ein Ausläufer ab, der über das nördliche Zentraleuropa ostwärts fortschreitet. Es bildet sich oder besteht bereits eine von W nach E sich erstreckende Furche niedrigen Luftdruckes. (Unterschied von Gruppe NE der höhere Druck auch im Süden.)

In den Monaten Oktober bis April kalt Nordosteuropa, Isothermen von NW—SE-lichen Richtungen. Im Mai und Juni Isothermen von W nach E verlaufend.

Digitized by Google

Febr.	17—18,	1879	SE 2, NE **2**.
März	16,	1879	SE 2.
«	1,	1882	SE **1** 2.
April	3—4,	1880	SE 2.
«	30 bis		
Mai	3,	1885	NE **2** 3.
Juni	3,	1887	SE **2**.
Okt.	8—9,	1880	NE **2**, SE **2**.
«	11,	1880	NE 2.

NE. — Hoher Luftdruck über nordöstlichem, niedriger über südwestlichem Europa — Richtung der Isobaren SE—NW-lich bis ESE—WNW. Maximum über Skandinavien oder nördlichem Russland, selten über Nordwesteuropa, meist höher als 770 mm. Minimum im Westen Irlands oder über der Biscaya-See liegend, entsendet einen Ausläufer über das kontinentale Europa, der meist ostwärts oder südostwärts fortschreitet und nur selten (im April und Dezember) über Ostfrankreich oder Westdeutschland nordwärts zieht.

In den Monaten Oktober bis März kalt über Nordeuropa, Hauptrichtung der Isothermen über nördlichem Europa N—S, über südlichem W—E; oft relativ warm über der Ostsee, dann sind die Isothermen über kontinentalem Europa stark nach W zurückspringend. Im April und Mai Isothermen NW—SE-lich. Im September gleichmässige Temperatur oder im Nordosten Frost.

Zusatz: November. Ein am Vortage über Norddeutschland liegendes barometrisches Maximum verlagert sich schnell südostwärts nach Südrussland; ein über dem Ligurischen Meere befindliches Minimum zieht nordwärts unter dem Einflusse eines vor dem Kanal erscheinenden Minimums.

Zwischen Frankreich und Osteuropa besteht eine schmale Wärmezone.

Jan.	10,	1879	SE 2 3.
«	13—14,	1883	SE 1 **2**.
«	28,	1886	SE 3.
Febr.	27,	1886	NE **1**.
März	21—22,	1879	SE **1** 2.
«	27—28,	1879	SE 1 **2** 3.
«	4—6,	1881	SE **1** 2.
«	10—11,	1884	SE 2.
«	15—17,	1886	SE 2 3, NE **2** 3.
April	21—24,	1878	NE 1 **2**.
«	8—9,	1879	SE 1 2, NE **2** 3.
«	2,	1881	NE 1.
«	10—11,	1881	SE 2.
«	13—15,	1881	SE 1 2.
«	24,	1883	SE **2**.
«	8—9,	1884	SE 1 **2** 3, NE 2 3.
«	8,	1885	SE **3**.
«	18—20,	1886	NE **2**.
Mai	7,	1878	SE **2** (NE 3, cf. NW_1).
Sept.	23,	1878	SE 2.
«	21—23,	1881	SE **1** **2** 3.
«	14,	1883	SE 2.
Okt.	21—23,	1881	NE **2**, SE 1 2.
«	12—16,	1882	SE 2 3.
«	16,	1885	NE **2**.
«	20,	1886	SE 2.
«	27—28,	1886	SE 1 2.
Nov.	14—16,	1882	SE **1** **2**.
«	25—26,	1885	SE 2.
Dez.	7,	1882	NE 1.

Zusatz:

Nov.	22,	1880	SE **2** 3.

E1. — Stets hoher Druck über Osteuropa, niedriger im Westen Europas — Isobaren von N nach S verlaufend. Maximum meist über Russland, im März zuweilen über dem Ostseegebiet, höher als 765 mm, meistens höher als 770 mm; Minimum im Westen der britischen Inseln zieht nordwärts und entwickelt zuweilen auf seiner Südseite einen nordwärts über Frankreich oder Deutschland fortschreitenden Ausläufer.

In den Monaten Januar bis März und September bis November kalt über Nordosteuropa und Isothermen über nördlichem Europa N—S-lich, über südlichem W—E-lich verlaufend. Im April Frost über Bottnischem Meerbusen, sonst gleichmässige Temperatur. Im Mai warm über Osteuropa und Isothermen daselbst von S nach N gerichtet. Im Dezember kalt über Nordosteuropa. Zuweilen relativ kalt auch über Frankreich und Westdeutschland, relativ warm über der Ostsee oder auch strenge Kälte über östlichem Zentraleuropa, so dass die Isothermen sehr unregelmässig verlaufen; in einzelnen Fällen überwiegt eine Richtung der Isothermen von NNW—SSE.

Digitized by Google

Zusatz: April. Allgemein niedriger Luftdruck; Theilminimum von Südfrankreich nordostwärts ziehend. Minimum auch im Osten Europas.

Jan. 25, 1883 SE **2**.

Febr. 10—11, 1880 SW 1 **3**, NW 2.
« 16—18, 1880 SE **1 2 3**.
« 8—9, 1883 SE 1 **2**.

März 13, 1880 SE 1 2.
« 30—31, 1883 SE **1 2**.
« 12—13, 1884 SE 3, NE 3.
« 21, 1887 SE 2 3.

April 19, 1883 SE **2**.

Mai 29—30, 1879 SW 2 3.

Sept. 11—12, 1880 SE **2**.

Okt. 7, 1886 SE 2.

Nov. 14—16, 1878 SE **1 2** 3, SW 1.
« 3—4, 1881 SE 1 2.
« 3. 1887 SE 1.

Dez. 1, 1881 SE 2.
« 4, 1882 SE **1 2** 3.
« 11, 1882 SE 3.

Zusatz:
April 16, 1879 NE 3.

E₂. — Der Luftdruck ist meist ein allgemein niedriger und bildet Europa ein abgeschlossenes, oft in SW—NE-licher Richtung langgestrecktes Depressions-Gebiet; von der Biscaya-See schreitet ein tiefes Minimum nordostwärts oder ostwärts fort.

In den Monaten Oktober bis März strenge Kälte im Nordosten Europas, Isothermen W—E-lich. Im April bis Juli relativ kühl über Frankreich, Isothermen WSW—ENE-lich.

Jan. 18—20, 1881 NE **1 2 3**, SE **2**.

März 31, 1878 SW **3**.

April 22, 1879 NE 2.

Mai 21, 1884 NW **3**.

Juni 10, 1885 NW **2**, **3**.

Juli 26—28, 1881 NE 2, NW **2**, SW **2 3**.

Okt. 28—30, 1882 NE **2**, NW 1, SW 2.
« 10—12, 1887 SW **1 2 3**, SE **2 3**.

Nov. 28, 1878 NE 1.

Dez. 5—6, 1879 NE 1 **2**, SE **2**.
« 18—19, 1886 SW 2 3.

E₃. — Bei höherem Druck im Westen und Osten bildet Europa zum grössten Theile ein abgeschlossenes Depressions-Gebiet (Furche). Ein Minimum schreitet von dem Adriatischen Meere oder Ungarn nordwärts nach der Ostsee, daselbst seine Lage häufig wenig verändernd. Meist befindet sich anfangs auch ein Minimum über der Nordsee.

Relativ kühl über Zentraleuropa oder Westeuropa, warm über Westrussland oder ganz Russland; Isothermen daher entweder über Zentraleuropa stark nach S eingebuchtet oder über westlichem Europa von W—E über östlichem von S—N verlaufend.

Zusatz: Juni. Bei niedrigem Luftdruck im Nordwesten, hohem über südlichem Europa zieht ein Minimum unter starker Zunahme an Tiefe von Ungarn aus nordnordostwärts. Isothermen am Vortage über westlichem Europa von W—E, über östlichem von SW—NE verlaufend.

November. Tiefes Minimum im Westen, am östlichen Rande des Depressions-Gebietes schreitet ein Minimum vom Alpengebiet aus nordwärts. Isothermen wie bei der Hauptgruppe.

Dezember. Nachdem ein Minimum bei hohem Druck im Norden von dem südöstlichen Europa aus nordwärts fortgeschritten ist, ist der Luftdruck allgemein ein niedriger geworden und das Minimum liegt über dem Finnischen Meerbusen. Relativ kalt über kontinentalem Europa, warm über der Ostsee.

Febr. 24, 1879 NE **2** 3.

April 18—20, 1879 NW **2** SW 3.

Mai 11, 1879 NW 3.
« 11, 1883 NW, SW 3.
« 16—17, 1885 NE, NW **3**.
« 18, 1887 SW 2.

Juni 15, 1878 NE 2.
« 8, 1881 NW 2.
« 10—11, 1881 NW **2** 3.
« 11, 1882 NW **2**.
« 20—21, 1883 NE 3, NW 2.
« 6, 1884 NW 3.
« 22, 1886 NW 2.

Digitized by Google

Juli 24—26, 1879 NW **2** **3**, SW **3**.
« 10, 1882 SW, NW **3**.
« 31-Aug.1, 1882 NW **2**, SW 3.
« 26—28, 1883 NW **2** **3**, SW 3.

Aug. 7—8, 1879 NW 3.
« 9, 1885 NW 3.

Sept. 17, 1880 SW **2**.
« 12—14, 1881 NE 2, SW 2 **3**, NW **2**.

Okt. 31 bis
Nov. 2, 1878 SW 3.
« 4—7, 1878 NE **3**, NW **3**, SW 3.
« 13—14, 1883 NE **1** **2**, SW **3**.
« 18, 1884 SW 3.

Dez. 9, 1878 SE 3.

Zusatz:

Juni 27, 1879 NW **2**.

Nov. 9, 1886 SE 2.
« 2, 1887 NE 3.

Dez. 13, 1878 NW 3.

SE1. — Hoher Luftdruck über Osteuropa und Südwesteuropa, theils ein zusammenhängendes Gebiet bildend, theils über den Karpathen und Ungarn durch eine Furche niedrigen Druckes getrennt; niedrigerer Druck über Nordwesteuropa, nur in den warmen Monaten zuweilen niedrig auch über Südeuropa — Isobaren über südlichem Europa von W—E, über nördlichem Europa von S—N verlaufend. Maximum über Russland. Minimum von den britischen Inseln ostwärts ziehend, dann sich nordwärts wendend, erscheint entweder im Nordwesten oder Westen Grossbritanniens, oder entwickelt sich als Theilminimum am Südrande der im Nordwesten lagernden Hauptdepression über England oder der Nordsee. Meist Zunahme des Luftdruckes über Südeuropa.

In den Monaten Oktober bis März kalt über Osteuropa und Isothermen im Osten von N—S verlaufend, in ihrem nördlichen Theile zuweilen in W—E-Richtung umbiegend. In den Monaten April bis September ziemlich gleichmässige Temperatur; Hauptrichtung der Isothermen zwischen SW—NE und W—E liegend.

Jan. 26—29, 1883 SE 2, SW **1** **2** **3**,
« 31 bis [NW **1** **2**.
Febr. 2, 1886 SW 1 **2** 3.

« 19—21, 1880 SW 1 2 **3**, NW 2, SE **3**.
« 10—11, 1881 SW 1 3, NW 2.
« 3, 1883 SW **1** **2**.
« 9, 1885 SE 2.

März 7—8, 1881 SE 2, SW 1 **2** 3.
« 23—24, 1887 SW **1**, 2.

April 2, 1878 SW 1.
« 4, 1878 SW **2** **3**.
« 25, 1882 SW **2**.

Mai 16—17, 1881 SW 1 **2**, NW **2**.
« 16—17, 1886 NW 1 2, SW 2.
« 20, 1887 SW 1 2.

Juni 18, 1879 SW 2.

Juli 25, 1881 SW 1 2.
« 14, 1886 SE 2.

Aug. 9—10, 1880 NW 1 2.
« 13—14, 1885 SW **1** **2**, NW **2**.

Sept. 10, 1879 NW 3.
« 24, 1879 SW 1.
« 15, 1880 SE 2.
« 29, 1882 NW 1.
« 5—6, 1884 NW 1, SW 1 2.
« 8, 1884 NW 1.

Okt. 23—27, 1878 NW 3, SW **1** **2** **3**.
« 22—25, 1882 SE 1 **2** 3, SW **1** **2**.
« 15, 1883 SE 3.
« 17—18, 1883 SW **1** **2** **3**, NW **1** **2**.
« 26—27, 1884 SW **1** **2** **3**, NW **1** **2**.
« 2—3, 1885 SW 1 2 3.
« 5, 1885 SW 2 3.
« 13, 1886 SW 1 **2**, SE **2** 3.
« 15—17, 1886 SE 1 2 3.

Nov. 10—11, 1878 SW **1** **2** 3.
« 4—6, 1882 SW 1 **2** **3**, NW 1 **2** **3**.
« 27—29, 1885 SE 2 3, SW 1 **2** **3**, NW **2**.

Dez. 19, 1880 SW 1.
« 17—19, 1881 SE **1** **2**, SW **1** **2** **3**.
« 18—19, 1884 SW 1 2 3.
« 16—17, 1887 SW 1 2.

SE2. — Höherer Luftdruck im Südosten Europas, niedrigerer über nordwestlichem Europa — Isobaren in SW—NE-licher Richtung, ziemlich geradlinig verlaufend mit leichter Einbuchtung nach SE. Meist sehr

Digitized by Google

tiefe Minima, stets unter 740 mm, im Nordwesten erscheinend, schreiten ostwärts fort und ziehen sich zuweilen nach der Nordsee. Das Depressions-Gebiet gewinnt an Ausdehnung über Europa.

In den Monaten Oktober bis Februar kalt über Nordosteuropa und Hauptrichtung der Isothermen über östlichem Europa N—S; da die Ostsee vielfach relativ warm, so sind die Isothermen über derselben stark nach Osten vorspringend. Im März und April Isothermen NW—SE-lich. Im September Isothermen von WSW—ENE verlaufend.

Jan.	26–28,	1884	SW **1 2 3**.
«	10–11,	1885	SW **1 2** 3.
Febr.	8,	1879	SW **2**.
«	26–27,	1882	SW **2**.
März	24–25,	1881	SW **1 2 3**.
«	24–25,	1882	SW 1 2.
April	8–9,	1886	SW 1 2 3.
Sept.	2–3,	1887	SW 1 2.
Okt.	11,	1878	SW 1.
«	10–12,	1881	SW 1 2 3.
«	23,	1883	SW 1 2.
Nov.	12,	1878	SW 1.
«	25–26,	1880	SW 1 2.
«	21,	1881	SW 1.
«	26–38,	1881	SW **1 2 3**.
«	4–5,	1883	SW 2.
«	25,	1883	SW 1, SE 2.
«	7,	1886	SW 1 2.
Dez.	30–31,	1878	SW **1** 2 3.
«	18,	1880	SE 2.
«	30,	1880	SW 1 2.
«	3,	1884	SW 3.
«	8–10,	1886	SW **1 2 3**.

SE—S. — Höherer Luftdruck über Südeuropa und vielfach über Nordeuropa, Depressionen im Nordwesten und Nordosten Europas — Isobaren meist von WSW—ENE verlaufend. Minimum im Südwesten Irlands erscheinend schreitet über die Nordsee und die Ostsee fort und wendet sich im späteren Theile seiner Bahn, in den warmen Monaten oft schon über Jütland oder Skandinavien, nordostwärts.

In den Monaten Oktober bis Februar kalt über Nordosteuropa; Isothermen im Oktober und November und zuweilen auch im Dezember über nordöstlichem Europa von WNW—ESE oder NW—SE verlaufend; zuweilen im Dezember, sowie im Januar und Februar relativ warm über der Ostsee, so dass die Isothermen über derselben stark nach Osten vorspringen, über kontinentalem Europa stark nach Westen eingebuchtet sind. Im April bis September Isothermen zwischen WSW—ENE und W—E verlaufend.

Zusatz: März. Bei meist hohem Druck und einem Maximum, welches, höher als 775 mm, über Ostpreussen lagert, schreitet ein Minimum unter 750 mm vom Südwesten Irlands gegen den hohen Druck vor. Frostfrei nur die Westküsten Europas, strenge Kälte im Nordosten und über Polen; Isothermen über nördlichem Europa N—S, über südlichem W—E, relativ warm über der Ostsee.

Oktober. Bei hohem Druck im Nordwesten Europas und zweiter Depression im Nordosten zieht ein Minimum vom Kanal über die südliche Nordsee und Ostsee ostwärts unter Zunahme des Druckes über Südwesteuropa. Isothermen von WNW—ESE verlaufend.

Jan.	4,	1884	NE 3.
Febr.	11,	1879	SW 1.
«	17,	1885	SW 2.
«	19,	1885	NW 3.
April	14–16,	1882	SE 2, SW 2, NW 2.
«	19,	1882	NW 2.
«	26–27,	1882	SW 1 2.
«	30,	1882	SW **1 2**.
Mai	7,	1885	SW 3.
«	13,	1886	SE 1.
Juni	3,	1879	SW 2.
«	5,	1879	NW 2.
«	6,	1881	SW 1.
Juli	1,	1878	SW 2.
«	4–7,	1879	SW 1 **2 3**, NW 2.
«	21,	1879	SW 1.
«	7,	1881	SW **1 2**.
«	22,	1883	SW 1.
«	25,	1886	SW 2 3.
Aug.	10–11,	1881	NW 1 2 3, SW **2**, 3.
«	20,	1881	SW **1 2** 3.
«	24–26,	1881	SW **1 2 3**.
«	23–24,	1882	SW **1 2** 3.
«	30–31,	1882	SW 3, NW 2 3.
«	3–4,	1886	NW 2.
«	10–11,	1886	SE 2, SW **2** 3.
Sept.	3,	1883	SW **1** 2.

Digitized by Google

Okt.	3,	1883	SW 3.
«	6—8,	1885	SW 1 **2** **3**, NW **2**.
«	24,	1885	SE 2.
«	26—28,	1885	SW **1** 2 3.
«	30—31,	1887	SW **1** **2** 3.
Nov.	16—17,	1880	SW **1** **2**, SE **2** 3.
«	19—20,	1880	NE **1** **2**, SE **2** 3, NW 2 3.
«	6—7,	1883	Uml. 1, SE 2, NW 2 3.
Dez.	3,	1879	SW 3.
«	23,	1880	SW 1 **2** **3**, SE **3**.
«	28,	1880	SE 2.
«	16—17,	1886	SW **1** **2**.

Zusatz:

März	1—3,	1886	SE **1** **2**, NE 1.
Okt.	21—22,	1880	NE **2**, NW **2** **3**.
«	27—29,	1880	SE 1 **2** 3, SW **1** **2** 3, NW **1** **2**, NE **2**.

S1. — Hoher Druck über südlichem und kontinentalem Europa, niedriger über Nordeuropa — Isobaren geradlinig von W—E verlaufend, anfangs zuweilen von WSW—ENE. Maximum im Südosten oder Südwesten Europas stets höher als 765 mm, meistens höher als 770 mm, zuweilen Gebiet sehr hohen Druckes über kontinentalem Europa. Tiefe Minima, über Norwegischem oder Isländischem Meere erscheinend, ziehen im hohen Norden oder über nördlichem Skandinavien ostwärts.

In den Monaten Oktober bis Februar kalt über Osteuropa und kontinentalem Europa, so dass bei relativ warmer Ostsee die Isothermen über kontinentalem Europa stark nach Westen eingebuchtet sind. Im März und April meist strenge Kälte resp. Frost im Nordosten Europas und Isothermen im Osten von NW—SE verlaufend. Im Mai bis September Isothermen im Allgemeinen von W—E-licher Richtung.

Jan.	13,	1878	SW 2.
«	21—22,	1878	SW **1** **2** **3**, NW **1**.
«	2—3,	1880	SW 1 2 **3**, NW **2**.
«	25,	1881	SW 3.
«	2,	1882	SW 1 2.
«	8—10,	1882	SW 2 3, NW 2 3.
«	22,	1884	SW **1** **2** **3**.
«	25,	1884	SW **1** **2** 3.
«	1—2,	1886	SW 2 3, cf. Dez.
«	15—16,	1886	SW 3.
«	20,	1887	SW 3.
Febr.	25,	1880	SW 2.
«	13—14,	1882	SW 1 2 3.
«	3—4,	1887	SW 1 2 **3**.
«	23—24,	1887	SW 2 3.
März	5,	1878	SW 1 2.
«	5—9,	1882	SW 1 **2** 3, NW **1** 2 **3**.
«	8,	1885	SW 2 3.
«	17,	1885	SW **2** 3.
«	30 bis		
April	1,	1886	SW **1** **2** 3.
«	20,	1882	SW **1**.
Mai	20,	1878	SW **2** 3.
«	24—25,	1880	SW 1 **2** **3**.
Juli	4,	1881	NW 2.
Aug.	27—30,	1879	SW **1** **2** **3**.
Sept.	16—20,	1878	NW **1**, SW 1 **2** **3**.
«	27—28,	1878	SW 2, NW 3.
«	3,	1879	SW 2, NW 3.
«	23,	1885	SW 2.
Okt.	23,	1879	SW 3.
«	19—20,	1883	SW 1 2 3, NW 3.
«	23,	1887	SW 1 **2** **3**.
Nov.	9—10,	1879	NW 3, SW 3.
«	4,	1880	SW 3.
«	7,	1880	SW 3.
«	28,	1880	SW 2.
«	24,	1881	NW 3.
«	20—22,	1883	SW 1 **2** 3.
«	30,	1883	SW 2.
«	8,	1884	SW 3.
«	18,	1885	SW 3.
«	28—29,	1886	SW 1 **2** 3, NW 3.
«	17,	1887	SW **3**.
Dez.	23,	1879	SW 2, NW 3.
«	28—31,	1879	SW **1** **2** **3**, NW 1.
«	7—8,	1880	SW **3**, NW 1 2.
«	26—27,	1881	SW 2 **3**.
«	14—15,	1883	SW **1** **2** **3**.
«	22,	1883	SW 1 2.
«	24,	1885	SW 3.
«	27—31,	1885	SW **1** **2** **3**.
«	1—3,	1887	SW 1 **2** **3**, NW 2 **3**.

S2. — Hoher Druck über kontinentalem und meist auch über südlichem Europa, nur zuweilen Depression über dem Mittelländischen Meere, in welchem Falle breiter Gürtel hohen Druckes über das kontinentale Europa sich erstreckt; niedriger Druck über nördlichem Europa — Isobaren W—E-lich verlaufend, anfangs bei einem Maximum im Südosten Europas manchmal von SW—NE gerichtet. Maximum meistens höher als

Digitized by Google

765 mm, vielfach höher als 770 mm. Minimum im Norden oder Nordwesten Grossbritanniens erscheinend, schreitet am Rande des grossen nördlichen Depressions-Gebietes über südlicher Hälfte Skandinaviens ostwärts fort.

In den Monaten Oktober bis März kalt über Osteuropa, am kältesten über Nordosteuropa, oft kalt auch über kontinentalem Europa, relativ warm daher Ostseegebiet und in diesem Falle Isothermen über dem Letzteren nach Osten stark vorspringend, über kontinentalem Europa stark nach W zurücktretend, sonst ist N—S-liche bis NW—SE-liche Richtung der Isothermen vorwiegend. Im Mai meist Frost im Nordosten Europas, Isothermen in Richtungen zwischen WNW—ESE und NW—SE verlaufend. Im Juni und September W—E-licher Verlauf der Isothermen. Im Juli und August relativ kühl über Nordwesteuropa und Isothermen über südlichem Europa von W—E, über östlichem von S—N oder überhaupt von WSW—ENE verlaufend.

Jan.	23—24,	1878	SW **1 2** 3.
«	15—17,	1881	SW 1 2 3, NW 2.
«	3,	1882	SW **1 2** 3.
«	5—7,	1882	SW **1 2 3**.
«	20,	1883	SW **2**.
«	7,	1884	SW/NW 2.
«	21,	1884	SW **1**, NW **2 3**.
«	23—24,	1884	SW **1 2**, NW **2 3**, NE **2** 3.
«	29—31,	1884	NW 3, SW 1 2 3.
«	4—7,	1886	SW **1 2** 3, NW 2 3.
Febr.	25—26,	1887	SW 2, NE 3.
«	28 bis		
März	3,	1880	SW **1 2 3**, NW **1**.
«	1—3,	1878	SW 1, NW 1 **2 3**.
«	5—6,	1879	SW 3.
Mai	5,	1878	NW 3.
«	1,	1881	SW 1.
«	18,	1881	SW **1 2**.
«	3—4,	1884	SW 1 **2** 3.
«	8—9,	1884	SW 2 3.
Juni	8—9,	1880	SW 1 **2 3**, NW **3**.
Juli	9,	1879	SW 1.
«	5—6,	1880	NW **1**, SW **2**.
«	31 bis		
Aug.	1,	1880	SW 2, NW 2.
«	14—15,	1878	NW 1 2 **3**.
«	17—18,	1878	SW 2 3, NW 2 **3**.
«	22,	1882	NW 1.
«	16,	1883	SW 2.
«	28—30,	1883	SW 3, NW **2 3**.
Sept.	1—2,	1879	NW 2 3.
«	12—14,	1885	SW 1 2 3, NW 3.
«	21—22,	1885	NW 2 **3**.
«	27—29,	1886	SW 1 2 **3**, NW 1 **2 3**.
«	6,	1887	SW 2.
Okt.	4—5,	1879	SW 2 3, NW 2 **3**.
«	26,	1880	SW 1 2 **3**.
«	13—16,	1881	SW **1 2 3**, NW **1 2**.
«	21,	1883	SW 2 3.
«	25—26,	1883	SW 2 3.
«	28—29,	1884	SW **1 2 3**, NW **1** 2.
Nov.	13—15,	1880	SW **1 2 3**, NW 1 **2 3**.
«	12,	1881	SW 1.
«	16,	1881	SW 1 2.
«	26—28,	1887	SW 1 2 **3**.
Dez.	20,	1878	SW 3.
«	25—27,	1880	SW **1 2 3**, NW **1**.
«	28—31,	1882	SW 1 **2 3**, NW 1 **2 3**.
«	4—5,	1884	SW 1 **2 3**.
«	8—14,	1884	SW 1 2 3, NW 3.
«	16—17,	1884	SW 3, NW 3.
«	4—5,	1885	NW 1, SW **1 2 3**.
«	6—7,	1886	SW 1 **2 3**.
«	12—14,	1886	SW **1 2 3**.
«	9—11,	1887	SW 1 **2 3**, NW 1 2 3.

S—SW. — Hoher Luftdruck über südlichem und kontinentalem Europa, niedriger über nördlichem Europa — Isobaren anfangs meist von W—E verlaufend, nur wenig im Osten Europas nach S geneigt und im Westen aus nördlicherer Richtung kommend. Minimum anfangs im hohen Norden, dann Minimum vom südlichen Theile des Norwegischen Meeres oder vom Meere im Norden Schottlands aus über die südliche Hälfte Skandinaviens ostwärts oder ostsüdostwärts und nach dem Innern Russlands ziehend, Isobaren in die Richtung NW—SE übergehend.

Im Oktober bis Dezember kalt über Nordosteuropa, relativ kalt auch über Theilen des kontinentalen Europas, Isothermen vorwiegend NW—SE-lich (im November W—E-lich). Im Januar und Februar kalt im

Digitized by Google

Osten und Norden Europas, Isothermen im Norden von W—E, im Osten von N—S gerichtet. Im März kalt im Nordosten, Isothermen über Osteuropa in den Richtungen zwischen NNW—SSE und NW—SE verlaufend. Im Mai bis September meist Isothermen W—E-lich verlaufend oder ziemlich gleichmässige Temperatur; im Mai Isothermen auch von NW—SE gerichtet.

Zusatz: Juli. Ein Minimum liegt über Finnland, ein flacher Ausläufer desselben zieht über Südskandinavien ostwärts, doch gehen die von W—E verlaufenden Isobaren nicht in NW—SE-Richtung über, da ein neues Minimum im Westen erscheint.

Jan.	1—3,	1879	NW **1** 2 **3**, SW **2** **3**.
«	11,	1882	NW 2 **3**.
«	11—12,	1884	NW 1 2 **3**.
Febr.	15—21,	1882	SW 1 **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
März	6—7,	1878	SW, NW **1** **2** **3**.
«	7,	1880	NW 2.
«	20—21,	1885	SW **1** **2** **3**, NW **1** 2 **3**.
Mai	22,	1878	NW 1 **2**.
«	12—13,	1882	NW **2** **3**, SW **3**.
«	10—12,	1885	SW 1 2, NW 2.
Juni	6,	1880	SW 2.
«	26,	1880	NW 2.
«	14—15,	1882	SW 2 3, NW **1**.
«	1,	1885	NW **2**.
«	16,	1885	NW **3**.
«	23—24,	1886	SW, NW 2.
«	13,	1887	NW 2 3.
Juli	5—7,	1878	NW 2 3.
«	21,	1880	NW 3.
«	16,	1883	NW 1.
«	19,	1883	NW 2.
Aug.	11,	1879	NW **3**.
«	11—12,	1883	SW 2 **3**, NW **2** **3**.
«	8—12,	1887	NW 1 2 **3**.
Sept.	29,	1878	NW 3.
«	15,	1886	NW 3.
Okt.	19—21,	1879	SW 1 2 **3**, NW **1** **2**.
«	2—3,	1880	SW 2, NW 1 3.
«	30—31,	1880	NW 2 **3**, SW **3**.
«	16,	1884	NW 1 **2** **3**.
Nov.	23,	1878	SW 3.
«	17—19,	1881	NW 2 **3**, SW **1** **2** **3**.
Dez.	2—3,	1880	NW **2** **3**, SW **2**.
«	23—24,	1883	SW **1** **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
«	1,	1885	NW **2**.
«	17,	1885	NW 3.

Zusatz:

Juli	12,	1879	SW 3.

SW 1. — Hoher Luftdruck über südlichem und kontinentalem Europa, zuweilen Gebiet hohen Druckes von NW—SE sich erstreckend — Isobaren in Richtungen zwischen WNW—ESE und NW—SE verlaufend. Maximum im Südwesten Europas meist höher als 775 mm. Tiefes Minimum im hohen Norden oder über nördlichem Skandinavien ostwärts ziehend.

Im Oktober ziemlich gleichmässige Temperatur, doch relativ kalt über kontinentalem Europa. Im November bis März kalt über Nordosteuropa, Isothermen über östlichem Europa im Allgemeinen von N—S gerichtet, oft über kontinentalem Europa nach W eingebuchtet. Im April bis August Isothermen W—E-lich oder von WSW—ENE verlaufend. Im September kalt über Osteuropa, Isothermen im Norden von W—E, im Osten von N—S gerichtet.

Jan.	24—25,	1882	NW 2 3.
«	21—22,	1887	NW **2** **3**.
Febr.	26—27,	1880	SW **1** **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
«	22—24,	1883	SW 2 3, NW **2** **3**.
März	10—11,	1879	NW **2** **3**.
«	18—19,	1881	SW **2** **3**, NW 1 **2** **3**.
«	23,	1883	SW 3.
April	24—25,	1880	NW, SW 2.
Juni	4,	1881	NW 2 3.
«	10—11,	1887	NW 2 **3**.
Juli	17,	1881	NW 3.
Aug.	15,	1887	NW 2.
Sept.	30,	1880	NW **2**.
Okt.	8—9,	1883	NW 2 3, SW 3.
«	20—21,	1887	NW 1 2 **3**.
Nov.	8,	1879	NW 2.
Dez.	9—10,	1879	NW **3**, SW 3.
«	2—3,	1885	SW 2 3, NW 2 **3**.

Digitized by Google

765 mm, vielfach höher als 770 mm. Minimum im Norden oder Nordwesten Grossbritanniens erscheinend, schreitet am Rande des grossen nördlichen Depressions-Gebietes über südlicher Hälfte Skandinaviens ostwärts fort.

In den Monaten Oktober bis März kalt über Osteuropa, am kältesten über Nordosteuropa, oft kalt auch über kontinentalem Europa, relativ warm daher Ostseegebiet und in diesem Falle Isothermen über dem Letzteren nach Osten stark vorspringend, über kontinentalem Europa stark nach W zurücktretend, sonst ist N—S-liche bis NW—SE-liche Richtung der Isothermen vorwiegend. Im Mai meist Frost im Nordosten Europas, Isothermen in Richtungen zwischen WNW—ESE und NW—SE verlaufend. Im Juni und September W—E-licher Verlauf der Isothermen. Im Juli und August relativ kühl über Nordwesteuropa und Isothermen über südlichem Europa von W—E, über östlichem von S—N oder überhaupt von WSW—ENE verlaufend.

Jan.	23—24,	1878	SW **1 2 3**.
«	15—17,	1881	SW 1 2 3, NW 2.
«	3,	1882	SW **1 2** 3.
«	5—7,	1882	SW **1 2 3**.
«	20,	1883	SW **2**.
«	7,	1884	SW/NW 2.
«	21,	1884	SW 1, NW **2 3**.
«	23—24,	1884	SW **1 2**, NW **2 3**, NE **2 3**.
«	29—31,	1884	NW 3, SW 1 2 3.
«	4—7,	1886	SW **1 2** 3, NW 2 3.
Febr.	25—26,	1887	SW 2, NE 3.
«	28 bis		
März	3,	1880	SW **1 2 3**, NW **1**.
«	1—3,	1878	SW 1, NW 1 2 **3**.
«	5—6,	1879	SW 3.
Mai	5,	1878	NW 3.
«	1,	1881	SW 1.
«	18,	1881	SW **1 2**.
«	3—4,	1884	SW 1 **2** 3.
«	8—9,	1884	SW 2 3.
Juni	8—9,	1880	SW 1 **2 3**, NW **3**.
Juli	9,	1879	SW 1.
«	5—6,	1880	NW **1**, SW **2**.
«	31 bis		
Aug.	1,	1880	SW 2, NW 2.
«	14—15,	1878	NW 1 2 **3**.
«	17—18,	1878	SW **2** 3, NW 2 **3**.
«	22,	1882	NW 1.
«	16,	1883	SW 2.
«	28—30,	1883	SW 3, NW **2 3**.
Sept.	1—2,	1879	NW 2 3.
«	12—14,	1885	SW 1 2 3, NW 3.
«	21—22,	1885	NW 2 **3**.
«	27—29,	1886	SW 1 2 **3**, NW 1 **2 3**.
«	6,	1887	SW 2.
Okt.	4—5,	1879	SW 2 3, NW 2 **3**.
«	26,	1880	SW 1 2 **3**.
«	13—16,	1881	SW **1 2 3**, NW **1 2**.
«	21,	1883	SW 2 3.
«	25—26,	1883	SW 2 3.
«	28—29,	1884	SW **1 2 3**, NW **1** 2.
Nov.	13—15,	1880	SW **1 2 3**, NW 1 **2 3**.
«	12,	1881	SW 1.
«	16,	1881	SW 1 2.
«	26—28,	1887	SW 1 2 **3**.
Dez.	20,	1878	SW 3.
«	25—27,	1880	SW **1 2 3**, NW **1**.
«	28—31,	1882	SW 1 **2 3**, NW 1 **2 3**.
«	4—5,	1884	SW 1 **2 3**.
«	8—14,	1884	SW 1 2 3, NW 3.
«	16—17,	1884	SW 3, NW 3.
«	4—5,	1885	NW 1, SW **1 2 3**.
«	6—7,	1886	SW 1 **2 3**.
«	12—14,	1886	SW **1 2 3**.
«	9—11,	1887	SW 1 **2 3**, NW 1 2 3.

S—SW. — Hoher Luftdruck über südlichem und kontinentalem Europa, niedriger über nördlichem Europa — Isobaren anfangs meist von W—E verlaufend, nur wenig im Osten Europas nach S geneigt und im Westen aus nördlicherer Richtung kommend. Minimum anfangs im hohen Norden, dann Minimum vom südlichen Theile des Norwegischen Meeres oder vom Meere im Norden Schottlands aus über die südliche Hälfte Skandinaviens ostwärts oder ostsüdostwärts und nach dem Innern Russlands ziehend, Isobaren in die Richtung NW—SE übergehend.

Im Oktober bis Dezember kalt über Nordosteuropa, relativ kalt auch über Theilen des kontinentalen Europas, Isothermen vorwiegend NW—SE-lich (im November W—E-lich). Im Januar und Februar kalt im

Digitized by Google

Osten und Norden Europas, Isothermen im Norden von W—E, im Osten von N—S gerichtet. Im März kalt im Nordosten, Isothermen über Osteuropa in den Richtungen zwischen NNW—SSE und NW—SE verlaufend. Im Mai bis September meist Isothermen W—E-lich verlaufend oder ziemlich gleichmässige Temperatur; im Mai Isothermen auch von NW—SE gerichtet.

Zusatz: Juli. Ein Minimum liegt über Finnland, ein flacher Ausläufer desselben zieht über Südskandinavien ostwärts, doch gehen die von W—E verlaufenden Isobaren nicht in NW—SE-Richtung über, da ein neues Minimum im Westen erscheint.

Jan.	1—3,	1879	NW **1** 2 **3**, SW **2** **3**.
«	11,	1882	NW **2** **3**.
«	11—12,	1884	NW 1 **2** **3**.
Febr.	15—21,	1882	SW 1 **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
März	6—7,	1878	SW, NW **1** **2** **3**.
«	7,	1880	NW 2.
«	20—21,	1885	SW **1** **2** **3**, NW **1** 2 **3**.
Mai	22,	1878	NW 1 **2**.
«	12—13,	1882	NW **2** **3**, SW **3**.
«	10—12,	1885	SW 1 2, NW 2.
Juni	6,	1880	SW 2.
«	26,	1880	NW 2.
«	14—15,	1882	SW 2 3, NW **1**.
«	1,	1885	NW **2**.
«	16,	1885	NW 3.
«	23—24,	1886	SW, NW 2.
«	13,	1887	NW 2 3.
Juli	5—7,	1878	NW **2** 3.
«	21,	1880	NW 3.
«	16,	1883	NW 1.
«	19,	1883	NW 2.
Aug.	11,	1879	NW **3**.
«	11—12,	1883	SW 2 **3**, NW **2** **3**.
«	8—12,	1887	NW 1 2 **3**.
Sept.	29,	1878	NW 3.
«	15,	1886	NW 3.
Okt.	19—21,	1879	SW 1 2 **3**, NW **1** **2**.
«	2—3,	1880	SW 2, NW 1 3.
«	30—31,	1880	NW 2 **3**, SW **3**.
«	16,	1884	NW 1 **2** **3**.
Nov.	23,	1878	SW 3.
«	17—19,	1881	NW 2 **3**, SW **1** **2** **3**.
Dez.	2—3,	1880	NW **2** **3**, SW **2**.
«	23—24,	1883	SW **1** **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
«	1,	1885	NW **2**.
«	17,	1885	NW 3.

Zusatz:

Juli	12,	1879	SW 3.

SW 1. — Hoher Luftdruck über südlichem und kontinentalem Europa, zuweilen Gebiet hohen Druckes von NW—SE sich erstreckend — Isobaren in Richtungen zwischen WNW—ESE und NW—SE verlaufend. Maximum im Südwesten Europas meist höher als 775 mm. Tiefes Minimum im hohen Norden oder über nördlichem Skandinavien ostwärts ziehend.

Im Oktober ziemlich gleichmässige Temperatur, doch relativ kalt über kontinentalem Europa. Im November bis März kalt über Nordosteuropa, Isothermen über östlichem Europa im Allgemeinen von N—S gerichtet, oft über kontinentalem Europa nach W eingebuchtet. Im April bis August Isothermen W—E-lich oder von WSW—ENE verlaufend. Im September kalt über Osteuropa, Isothermen im Norden von W—E, im Osten von N—S gerichtet.

Jan.	24—25,	1882	NW 2 3.
«	21—22,	1887	NW **2** **3**.
Febr.	26—27,	1880	SW **1** **2** **3**, NW **1** **2** **3**.
«	22—24,	1883	SW 2 3, NW **2** **3**.
März	10—11,	1879	NW **2** **3**.
«	18—19,	1881	SW **2** **3**, NW 1 **2** **3**.
«	23,	1883	SW 3.
April	24—25,	1880	NW, SW 2.
Juni	4,	1881	NW 2 3.
«	10—11,	1887	NW 2 **3**.
Juli	17,	1881	NW 3.
Aug.	15,	1887	NW 2.
Sept.	30,	1880	NW 2.
Okt.	8—9,	1883	NW 2 3, SW 3.
«	20—21,	1887	NW 1 2 **3**.
Nov.	8,	1879	NW 2.
Dez.	9—10,	1879	NW 3, SW 3.
«	2—3,	1885	SW 2 3, NW 2 **3**.

Digitized by Google

SW 2. — Hoher Luftdruck über südwestlichem, niedriger über nordöstlichem Europa — Isobaren in Richtungen zwischen WNW—ESE und NNW—SSE verlaufend. Maximum fast stets höher als 770 mm, hat verschiedene Lagen: im Südwesten, über Zentraleuropa oder über südlichem Grossbritannien (ausnahmsweise im März Maximum anfangs im Nordwesten und Südosten, so dass eine Furche relativ niedrigen Druckes besteht). Minimum von Lappland nach dem Innern Russlands oder vom Norwegischen Meere nach der Ostsee über nordöstlicher Hälfte Skandinaviens südostwärts ziehend; im letzteren Falle ist dies Minimum zuweilen nur ein Ausläufer eines nördlicher gelegenen Minimums.

Im Oktober kalt im Nordosten Europas, Isothermen von NW—SE verlaufend. Im November bis März kalt im Osten. Isothermen im Osten in Richtungen zwischen N—S und NW—SE verlaufend, oft über kontinentalem Europa stark nach W eingebuchtet resp. kalt auch über kontinentalem Europa. Im April und Juli Isothermen im Norden von W—E, im Osten von N—S gerichtet. Im Juni Isothermen von W—E und WSW—ENE verlaufend. Im September relativ kalt über Osteuropa, Isothermen über Zentraleuropa nach W stark eingebuchtet.

Zusatz: Dezember. Luftdruck höher als 760 mm nur im Südosten Europas. Ein tiefes Minimum liegt im Nordosten, ein zweites Minimum über Zentraleuropa (Furche von SW nach NE sich erstreckend). Dies zweite Minimum füllt sich aus, ein über den Finnmarken sich entwickelndes Minimum schreitet nach Finnland fort. Frost im Norden Europas; Isothermen W—E-lich.

Jan.	14—15,	1878	SW 2 **3**, NW 2 3.
«	8,	1880	NW 3.
«	14—15,	1880	NW **2 3**.
«	20—21,	1880	SW 2 3, NE 2 3.
«	7—10,	1881	NW 2 3.
«	26,	1882	NW 3.
«	14—15,	1884	NW 2 3.
«	7,	1885	NW 3.
«	23,	1887	NW 2 3.
Febr.	7—10,	1878	NW 2 **3**.
«	22—23,	1878	NW **2 3**.
«	26,	1878	NW **2 3**.
«	7,	1882	NW 3.
«	22—23,	1882	NW **2 3**.
«	25 bis		
März	1,	1883	NW **2 3**, NE 3.
Febr.	4—5,	1884	NW **2 3**.
«	28 bis		
März	4,	1887	NW 2 3.
«	21—22,	1878	SW 2, NW **2 3**.
«	13—15,	1879	NW **1 2** 3.
«	20—21,	1881	NW 2 3, SW 3.
«	10—11,	1882	SW 1 2, NW **2** 3.
«	13,	1882	NW 2 3.
«	16—17,	1882	SW, NW 2 **3**.
«	10,	1885	NW 2 3.
April	19—21,	1887	NW **2** 3.
Juni	7,	1878	NW 3.
«	13,	1879	NW 3.
Juli	18—19,	1878	NW **2**.
«	23,	1878	NW 3.
«	4,	1886	NW 2.
Sept.	17,	1886	NW 3.
Okt.	10,	1879	NW 3.
«	13—14,	1879	NW 1 **2 3**.
«	15—16,	1880	NW 2 3, SW 3.
«	19—20,	1884	SW 3, NW **2 3**.
Nov.	5—6,	1879	NW **1 2 3**.
Dez.	25,	1879	NW 2 3.
«	9,	1880	NW **1 2 3**.
«	7,	1883	NW 3.
«	25—26,	1885	SW **2 3**, NW 3.

Zusatz:

Dez.	6—7,	1885	SW 2 3, NW **3**.

SW 3. — Hoher Luftdruck über südwestlichem Europa, niedriger im Nordosten — Isobaren anfangs von NW—SE verlaufend, häufig in N—S-liche Richtung übergehend. Maximum im Westen Europas meist höher als 770 mm. Minima im Nordosten und über Norwegischem Meere, das Letztere schreitet über südlichem Skandinavien südostwärts nach der Ostsee hin fort.

In den Monaten Oktober bis Dezember und im März kalt über Osteuropa, Isothermen über kontinentalem Europa nach W stark eingebuchtet oder über nördlichem Europa von N—S, über südlichem von W—E verlaufend. Im Mai und August Isothermen W—E-lich.

Digitized by Google

Zusatz: Oktober. Allgemein niedriger Druck. Minima über Russland und dem Norwegischen Meere. Das Letztere über südlichem Skandinavien südostwärts ziehend; drittes Minimum vor dem Kanal verändert seine Lage nicht. Kalt über Nordosteuropa und Theilen des kontinentalen Europas.

März	12–13,	1878	NW **1** **2** **3**.
«	5–7,	1883	SW **2** **3**, NW **1** **2**, NE **2** **3**.
«	24–25,	1883	SW 1 **2** **3**.
«	10,	1887	NW 2.
Mai	8,	1881	NW 1 2.
«	19–20,	1883	NW 1 **2**.
Aug.	20,	1878	NW 3.
«	3–6,	1882	NW **1** **2** 3, SW 3.
«	17–18,	1885	NW **1** **2**.
«	26,	1885	NW 3.
Okt.	24–25,	1880	NW 1 2 3.
«	17–18,	1884	NW **1** **2** **3**.
«	20–21,	1885	NW 3, SW 2.
Nov.	28–29,	1879	NW 2 3, SW 3.
«	8–9,	1880	NW 2 **3**, SW 1 2.
«	26,	1884	NW 2 3.
Dez.	10–14,	1880	NW **1** **2** **3**, NE 3.
«	3–4,	1883	SW 2 3, NE **1** **2**.
«	9,	1885	NW **3**.

Zusatz:

Okt.	22,	1885	SW 3.

SW 4. — Hoher Luftdruck über südwestlichem Europa niedriger im Nordosten, — Isobaren im Westen von NW—SE verlaufend. Ein Minimum befindet sich im Osten Europas, ein zweites erscheint über der nördlichen Nordsee und schreitet südostwärts fort.

Im November bis März strenge Kälte im Nordosten Europas, Hauptrichtung der Isothermen NW—SE-lich, häufig nach SW eingebuchtet, so dass dieselben im Westen eine N—S-liche oder im Süden eine W—E-liche Lage annehmen; zuweilen zeigen sie bei strenger Kälte über kontinentalem Europa daselbst starke Einbuchtung nach W. Im Juni relativ kalt über Grossbritannien und der Nordsee und Isothermen W—E-lich verlaufend.

Jan.	16,	1878	NW 1.
«	12,	1881	SE 2.
«	8,	1886	SW 3.
Febr.	8,	1881	SE 1 2.
März	8,	1878	NW **1** **2**, NE **2** **3**.
«	27,	1878	SW **1** 2, NW **1**.
«	12,	1879	NW **1** **2** **3**.
«	9–10,	1881	NW 1.
«	26,	1883	SW 1.
Juni	12–13,	1882	SW **2**, NW **1**.
Nov.	9–10,	1880	SW 1 2, NW 1, SE 2.
«	9–11,	1882	SW **1** **2**, NW 1.
«	28,	1884	SW, SE 2.
Dez.	12–13,	1883	NW **1**, SE 2, SW 1 2.

W. — Hoher Luftdruck über Westeuropa, niedriger im Nordosten, selten mehr westlich im Norden der Nordsee und meist auch im Mittelländischen Meere, alsdann verbunden durch eine von N nach S gerichtete Furche niedrigen Barometerstandes — Isobaren im Westen von N—S verlaufend. Tiefes Minimum im Nordosten bezw. Norden entwickelt auf seiner Südwestseite ein Theil-Minimum, das ostwärts fortschreitet.

Im Oktober meist Frost über Nordeuropa, relativ kalt auch Theile kontinentalen Europas. Isothermen unregelmässig, doch in den meisten Fällen W—E-liche Richtung vorherrschend. Im November und Dezember kalt über Osteuropa, relativ warm über der Ostsee, Isothermen daher meist über kontinentalem Europa nach W eingebuchtet. Im März kalt im Nordosten, Isothermen über nördlichem Europa von N—S, über südlichem von W—E verlaufend. Im April kalt im Nordosten, Isothermen über kontinentalem Europa W—E-lich. Im Juli Isothermen über westlichem Europa von W—E, über östlichem von SW—NE gerichtet. Im September Frost im NE, Isothermen von NW—SE verlaufend.

März	26,	1882	NE 1 2.
«	11–12,	1883	NW 2, NE **2** **3**.
«	19,	1885	SW **3**.
«	12–13,	1887	**1** **2** **3**.
April	19–20,	1881	NW 1 2 3.
«	2–3,	1887	NW **1** **2** **3**.
Juli	6–7,	1887	NW **1** **2** 3, SW 3.
Sept.	23,	1883	NW 1 2 3, SE 3.

Digitized by Google

Okt.	17—18,	1879	SW 1, NW 2.
«	19,	1880	NW 1 2 **3**.
«	11—14,	1884	NW 1 2 **3**, SW 2 **3**.
«	13—14,	1887	SW 2 3, NW 1.
«	24—26,	1887	NW 1 **3**, NE **2 3**, SW 3.
Nov.	1,	1880	NW **1 2 3**.
«	23,	1884	NE 2.
«	14—15,	1885	SW 3, NE 3.
Nov.	30 bis		
Dez.	2,	1886	SW 2 3.
«	22,	1878	SW **2**.
«	16,	1883	NE 1.
«	19,	1883	NW 2.
«	23,	1887	SW **2 3**, NW **2**.

NW 1. — Ein Minimum ist über nördlichem Europa in südlicher Richtung fortgeschritten, in seinem Rücken dehnt sich aus oder entwickelt sich ein langgestrecktes Hochdruckgebiet, dessen Maximum theils im Norden, theils im Westen auftritt — Isobaren gehen in Richtungen zwischen NNE—SSW und ENE—WSW über. In vereinzelten Fällen zieht das Minimum über der Ostsee ostwärts. Im August ist bei hohem Druck im Nordosten und Südwesten, aber sehr gleichmässiger Druckvertheilung ein flaches Minimum über Skandinavien nach der Ostsee südostwärts fortgeschritten, alsdann seine Lage über der Ostsee wenig verändernd, vertieft es sich.

Im Oktober und November kalt im Nordosten Europas; Isothermen über nördlichem Europa von NW—SE verlaufend, über südlichem W—E-lich. Im Dezember bis April kalt im Nordosten, Isothermen in ihrem nördlichen Theile N—S-lich, im südlichen W—E-lich, zuweilen über kontinentalem Europa nach W zurücktretend. Im Mai kalt im Nordosten, Isothermen im nördlichen Theile von NW—SE, in ihrem südlichen von W—E verlaufend. Im Juni bis September Isothermen W—E-lich oder gleichmässige Temperatur.

Jan.	9—10,	1878	NE **2** 3.
«	8—9,	1879	NE 2 3.
«	12,	1882	NW 3.
«	30,	1882	NE 3.
«	5,	1883	NE 3.
«	21—23,	1883	NW 2 **3**, NE **3**.
«	14,	1885	NE **2**.
Febr.	21,	1885	NE 3.
«	6—7,	1887	NE **3**.
März	8,	1880	NE **3**.
«	11—12,	1880	SE 1 2, NE 3.
«	12,	1881	NW, NE **2**.
«	21,	1883	NE **2 3**.
April	16—17,	1884	NE **2 3**.
«	29,	1886	NE 3.
«	7,	1887	NE 1 2 **3**.
«	14—15,	1887	NE 1 **2** 3, NW **1**.
Mai	7,	1878	NE 3 (SE **2**, cf. NE).
«	8—10,	1881	NW 1 **2**, NE 1 3.
«	14,	1882	NW **2**, NE 3.
«	2,	1886	NE 2.
Juni	28—29,	1884	NE 3.
«	20—22,	1887	NW **2 3**, NE **3**.
Juli	31 bis		
Aug.	2,	1884	NW 2 3.
«	31,	1885	NW 2.
Sept.	20—21,	1887	NW 2, NE **3**.
Okt.	28—29,	1881	SW 3, NE 2.
«	6,	1883	NE 3.
Nov.	2—3,	1879	NE 1, NW 3.
«	13—16,	1879	NE 1 **2 3**, NW **2**.
«	18,	1879	NE 3.
«	24—25,	1879	NE **2** 3.
«	12,	1882	NE 3.
«	21,	1884	NE 1 2.
«	24,	1885	NE 2 3.
«	14—15,	1887	NE **2 3**.
«	21,	1887	NE 2.
Dez.	26,	1879	NW 3.
«	5—6,	1883	NE 1 **2 3**.

NW 2. — Hoher Luftdruck über nördlichem Europa, Depressions-Gebiet kontinentales und Südeuropa — Isobaren von ENE—WSW gerichtet. Maximum meist im Nordwesten. Ein Minimum befindet sich über Ungarn oder Südrussland. Im ersten Falle zieht es meist über das östliche Zentraleuropa nordnordwestwärts, nur vereinzelt verändert es seine Lage wenig, d. i. nach einem Vorgang, wie er für Gruppe NW 1 dargestellt ist. Im zweiten Falle wandert das Minimum über Russland nordwärts; bei östlicherer Lage bildet sich auf seiner Nordwestseite ein Ausläufer, der über den russischen Ostseeprovinzen südwestwärts fortschreitet, nur vereinzelt wendet sich das Hauptminimum selbst westwärts den Ostseeprovinzen zu.

Digitized by Google

Im Allgemeinen befindet sich ein Gebiet höherer Temperatur im Osten Europas, während Theile Zentraleuropas oder das westliche Russland relativ kühl sind, daher häufig starke Einbuchtung der Isothermen nach S. Zuweilen liegt das Wärmegebiet wahrscheinlich jenseits der europäischen Grenzen, dann zeigen die Isothermen der täglichen Wetterkarten der Seewarte nur den westlichen Rand der Einbuchtung und verlaufen daher in ihrem nördlichen Theile in N—S-licher, in ihrem südlichen in W—E-licher Richtung.

Febr.	25—26,	1879	NE **1** **2** 3.
«	28—29,	1884	NE 2 3.
März	26,	1884	NE 2 3.
April	22,	1883	NE **2** **3**.
«	21—22,	1884	NE 2.
«	11,	1885	NE 2.
Mai	10,	1880	NE 3.
«	17,	1880	NE 3.
«	8—10,	1882	NE 2 **3**, NW 3.
«	4—6,	1886	NE 3.
«	29—30,	1887	NE, NW 3.
Juni	1,	1880	NE 2.
«	19,	1884	NW 3.
Juli	29,	1882	NE 2 3.
«	23—24,	1885	NW **3**.
Aug.	1,	1885	NW 2.
Sept.	21—22,	1882	NE 2 **3**.
«	24—25,	1887	NW **2** **3**, NE **2** **3**.
«	30,	1887	NE 2.
Okt.	25—26,	1881	NE 1 2 3.
Nov.	18,	1882	NE 2 3, SE 3.
«	11,	1887	NE 3.
Dez.	10—11,	1878	NE 3, NW 2 3.
«	1—2,	1884	NE 3, NW **3**.
«	21—22,	1886	NE **3**.
«	31,	1886	NE 3.
«	26—29,	1887	NE 2 3.

Die jährliche Periode der einzelnen Gruppen der Sturmphänomene, der Ausdehnung und Intensität der diesbezüglichen stürmischen Winde insgesammt, sowie in den einzelnen Monaten während des besprochenen zehnjährigen Zeitraumes lässt ein Blick auf die der Charakterisirung der Gruppe folgenden Daten der stürmischen Winde ohne Weiteres erkennen, so dass hier von einer weiteren Besprechung nach dieser Hinsicht abgesehen werden kann.

Zieht man nur die schwereren und ausgedehnteren Stürme (Kategorie *c*, durch ganz fetten Druck der den Küstentheil bezeichnenden Zahl ausgezeichnet) in den Kreis der Betrachtungen, so ist Folgendes über die Beziehung der in den obigen Gruppen dargestellten atmosphärischen Vorgänge zu den einzelnen Küstenstrecken hervorzuheben.

An der Nordseeküste entstammen die schwereren Oststürme, die, wie früher schon bemerkt, überwiegend eine südöstliche Richtung haben, meist aus Erscheinungen der Gruppen NE und E, bei höherem Druck im Nordosten oder Osten entsendet ein Minimum im Westen Europas auf seiner Südseite einen ostwärts oder nordostwärts ziehenden Ausläufer. Zu den Südweststürmen tragen vorzugsweise die Gruppen SE_1 und S_2 bei, bei denen ein Minimum von den britischen Inseln oder dem Nordausgange der Nordsee her ostwärts fortschreitet; in beiden Fällen, besonders aber im letzteren, geht der Sturm zuweilen nach Nordwest um. Im Uebrigen gehören die meisten Nordweststürme zu den Gruppen S—SW, SW_3 und SW_4. Sie treten also auf in Begleitung eines Minimums, das über das südliche Skandinavien oder die Nordsee ostwärts oder südostwärts zieht, während andererseits bei hohem Luftdruck über dem südwestlichen Europa die über dem nördlichen Skandinavien südostwärts ziehenden Minima (Gruppe SW_2) an der Deutschen Nordseeküste keine schwereren Stürme hervorrufen.

Der westliche Theil der Ostsee bildet naturgemäss auch in den hier zu besprechenden Beziehungen das Bindeglied zwischen der südöstlichen Nordsee und dem östlichen Theil der Deutschen Ostsee. Zu den schwereren Oststürmen trugen in ziemlich gleichem Maasse die Erscheinungen N, N—NE, NE, E_1, E_2, E_3, W, NW_1, NW_2 bei, d. h. aller der Gruppen, in denen der hohe Luftdruck eine nördliche, nordöstliche, oder nordwestliche Lage hatte. Zu den bei Besprechung der Nordsee genannten Gruppen SE_1 und S_2 treten als einen grösseren Theil der Südweststürme bedingenden Phänomene noch die der Gruppen SE—S und S_1 hinzu. Es beeinflussen also ebenfalls sowohl die auf südlicherer Bahn vom Südwesten Irlands, als auch die auf nördlicherer über Nordskandinavien in östlicher Richtung fortschreitenden Minima die westliche Ostseeküste in höherem Grade. Auch hier findet bei den Erscheinungen der Gruppen SE_1 und S_2 zuweilen ein Umgehen des

Digitized by Google

Okt. 17—18, 1879 SW 1, NW 2.
« 19, 1880 NW 1 2 **3**.
« 11—14, 1884 NW 1 2 **3**, SW 2 **3**.
« 13—14, 1887 SW 2 3, NW 1.
« 24—26, 1887 NW 1 **3**, NE **2 3**, SW 3.

Nov. 1, 1880 NW **1 2 3**.
« 23, 1884 NE 2.
« 14—15, 1885 SW 3, NE 3.

Nov. 30 bis
Dez. 2, 1886 SW 2 3.
« 22, 1878 SW 2.
« 16, 1883 NE 1.
« 19, 1883 NW 2.
« 23, 1887 SW **2 3**, NW 2.

NW1. — Ein Minimum ist über nördlichem Europa in südlicher Richtung fortgeschritten, in seinem Rücken dehnt sich aus oder entwickelt sich ein langgestrecktes Hochdruckgebiet, dessen Maximum theils im Norden, theils im Westen auftritt — Isobaren gehen in Richtungen zwischen NNE—SSW und ENE—WSW über. In vereinzelten Fällen zieht das Minimum über der Ostsee ostwärts. Im August ist bei hohem Druck im Nordosten und Südwesten, aber sehr gleichmässiger Druckvertheilung ein flaches Minimum über Skandinavien nach der Ostsee südostwärts fortgeschritten, alsdann seine Lage über der Ostsee wenig verändernd, vertieft es sich.

Im Oktober und November kalt im Nordosten Europas; Isothermen über nördlichem Europa von NW—SE verlaufend, über südlichem W—E-lich. Im Dezember bis April kalt im Nordosten, Isothermen in ihrem nördlichen Theile N—S-lich, im südlichen W—E-lich, zuweilen über kontinentalem Europa nach W zurücktretend. Im Mai kalt im Nordosten, Isothermen im nördlichen Theile von NW—SE, in ihrem südlichen von W—E verlaufend. Im Juni bis September Isothermen W—E-lich oder gleichmässige Temperatur.

Jan. 9—10, 1878 NE 2 3.
« 8—9, 1879 NE 2 3.
« 12, 1882 NW 3.
« 30, 1882 NE 3.
« 5, 1883 NE 3.
« 21—23, 1883 NW 2 **3**, NE **3**.
« 14, 1885 NE **2**.

Febr. 21, 1885 NE 3.
« 6—7, 1887 NE **3**.

März 8, 1880 NE **3**.
« 11—12, 1880 SE 1 2, NE 3.
« 12, 1881 NW, NE **2**.
« 21, 1883 NE **2 3**.

April 16—17, 1884 NE **2 3**.
« 29, 1886 NE 3.
« 7, 1887 NE 1 2 3.
« 14—15, 1887 NE 1 **2** 3, NW 1.

Mai 7, 1878 NE 3 (SE **2**, cf. NE).
« 8—10, 1881 NW 1 **2**, NE 1 3.
« 14, 1882 NW **2**, NE 3.
« 2, 1886 NE 2.

Juni 28—29, 1884 NE 3.
« 20—22, 1887 NW **2 3**, NE **3**.

Juli 31 bis
Aug. 2, 1884 NW 2 3.
« 31, 1885 NW 2.

Sept. 20—21, 1887 NW 2, NE **3**.

Okt. 28—29, 1881 SW 3, NE 2.
« 6, 1883 NE 3.

Nov. 2—3, 1879 NE 1, NW 3.
« 13—16, 1879 NE 1 **2 3**, NW **2**.
« 18, 1879 NE 3.
« 24—25, 1879 NE **2** 3.
« 12, 1882 NE 3.
« 21, 1884 NE 1 2.
« 24, 1885 NE 2 3.
« 14—15, 1887 NE **2 3**.
« 21, 1887 NE 2.

Dez. 26, 1879 NW 3.
« 5—6, 1883 NE 1 **2 3**.

NW2. — Hoher Luftdruck über nördlichem Europa, Depressions-Gebiet kontinentales und Südeuropa — Isobaren von ENE—WSW gerichtet. Maximum meist im Nordwesten. Ein Minimum befindet sich über Ungarn oder Südrussland. Im ersten Falle zieht es meist über das östliche Zentraleuropa nordnordwestwärts, nur vereinzelt verändert es seine Lage wenig, d. i. nach einem Vorgang, wie er für Gruppe NW_1 dargestellt ist. Im zweiten Falle wandert das Minimum über Russland nordwärts; bei östlicherer Lage bildet sich auf seiner Nordwestseite ein Ausläufer, der über den russischen Ostseeprovinzen südwestwärts fortschreitet, nur vereinzelt wendet sich das Hauptminimum selbst westwärts den Ostseeprovinzen zu.

Digitized by Google

Im Allgemeinen befindet sich ein Gebiet höherer Temperatur im Osten Europas, während Theile Zentraleuropas oder das westliche Russland relativ kühl sind, daher häufig starke Einbuchtung der Isothermen nach S. Zuweilen liegt das Wärmegebiet wahrscheinlich jenseits der europäischen Grenzen, dann zeigen die Isothermen der täglichen Wetterkarten der Seewarte nur den westlichen Rand der Einbuchtung und verlaufen daher in ihrem nördlichen Theile in N—S-licher, in ihrem südlichen in W—E-licher Richtung.

Febr.	25—26,	1879	NE **1** **2** 3.
«	28—29,	1884	NE 2 3.
März	26,	1884	NE 2 3.
April	22,	1883	NE **2** **3**.
«	21—22,	1884	NE 2.
«	11,	1885	NE 2.
Mai	10,	1880	NE 3.
«	17,	1880	NE 3.
«	8—10,	1882	NE 2 **3**, NW 3.
«	4—6,	1886	NE 3.
«	29—30,	1887	NE, NW 3.
Juni	1,	1880	NE 2.
«	19,	1884	NW 3.
Juli	29,	1882	NE 2 3.
«	23—24,	1885	NW **3**.
Aug.	1,	1885	NW 2.
Sept.	21—22,	1882	NE 2 **3**.
«	24—25,	1887	NW **2** **3**, NE **2** **3**.
«	30,	1887	NE 2.
Okt.	25—26,	1881	NE 1 **2** 3.
Nov.	18,	1882	NE 2 3, SE 3.
«	11,	1887	NE 3.
Dez.	10—11,	1878	NE 3, NW 2 3.
«	1—2,	1884	NE 3, NW **3**.
«	21—22,	1886	NE **3**.
«	31,	1886	NE 3.
«	26—29,	1887	NE 2 3.

Die jährliche Periode der einzelnen Gruppen der Sturmphänomene, der Ausdehnung und Intensität der diesbezüglichen stürmischen Winde insgesammt, sowie in den einzelnen Monaten während des besprochenen zehnjährigen Zeitraumes lässt ein Blick auf die der Charakterisirung der Gruppe folgenden Daten der stürmischen Winde ohne Weiteres erkennen, so dass hier von einer weiteren Besprechung nach dieser Hinsicht abgesehen werden kann.

Zieht man nur die schwereren und ausgedehnteren Stürme (Kategorie *c*, durch ganz fetten Druck der den Küstentheil bezeichnenden Zahl ausgezeichnet) in den Kreis der Betrachtungen, so ist Folgendes über die Beziehung der in den obigen Gruppen dargestellten atmosphärischen Vorgänge zu den einzelnen Küstenstrecken hervorzuheben.

An der Nordseeküste entstammen die schwereren Oststürme, die, wie früher schon bemerkt, überwiegend eine südöstliche Richtung haben, meist aus Erscheinungen der Gruppen NE und E, bei höherem Druck im Nordosten oder Osten entsendet ein Minimum im Westen Europas auf seiner Südseite einen ostwärts oder nordostwärts ziehenden Ausläufer. Zu den Südweststürmen tragen vorzugsweise die Gruppen SE_1 und S_2 bei, bei denen ein Minimum von den britischen Inseln oder dem Nordausgange der Nordsee her ostwärts fortschreitet; in beiden Fällen, besonders aber im letzteren, geht der Sturm zuweilen nach Nordwest um. Im Uebrigen gehören die meisten Nordweststürme zu den Gruppen S—SW, SW_3 und SW_4. Sie treten also auf in Begleitung eines Minimums, das über das südliche Skandinavien oder die Nordsee ostwärts oder südostwärts zieht, während andererseits bei hohem Luftdruck über dem südwestlichen Europa die über dem nördlichen Skandinavien südostwärts ziehenden Minima (Gruppe SW_2) an der Deutschen Nordseeküste keine schwereren Stürme hervorrufen.

Der westliche Theil der Ostsee bildet naturgemäss auch in den hier zu besprechenden Beziehungen das Bindeglied zwischen der südöstlichen Nordsee und dem östlichen Theil der Deutschen Ostsee. Zu den schwereren Oststürmen trugen in ziemlich gleichem Maasse die Erscheinungen N, N—NE, NE, E_1, E_2, E_3, W, NW_1, NW_2 bei, d. h. aller der Gruppen, in denen der hohe Luftdruck eine nördliche, nordöstliche, oder nordwestliche Lage hatte. Zu den bei Besprechung der Nordsee genannten Gruppen SE_1 und S_2 treten als einen grösseren Theil der Südweststürme bedingenden Phänomene noch die der Gruppen SE—S und S_1 hinzu. Es beeinflussen also ebenfalls sowohl die auf südlicherer Bahn vom Südwesten Irlands, als auch die auf nördlicherer über Nordskandinavien in östlicher Richtung fortschreitenden Minima die westliche Ostseeküste in höherem Grade. Auch hier findet bei den Erscheinungen der Gruppen SE_1 und S_2 zuweilen ein Umgehen des

Digitized by Google

Sturmes aus südwestlicher in nordwestliche statt, während es bei denen der Gruppen SE—S und S_1 sehr selten der Fall ist. Der Einfluss der Vorgänge der Gruppe SW_4 in Bezug auf die Stürme der westlichen Ostsee verschwindet fast gänzlich. Die vorliegenden Nordweststürme gehören ausser den Gruppen SE_1, S_2, S—SW und SW_3 in erwähnenswerthem Maasse auch den Gruppen SW_1 und SW_2 an. Also auch bei südwestlicher Lage des hohen Druckes bewirken nicht nur die über das südliche Skandinavien fortschreitenden, sondern auch die im hohen Norden vorüberziehenden Minima stärkere Stürme an der westlichen Ostseeküste. Unter den Nordstürmen der Gruppe W, die sich im Rücken eines Minimums entwickeln, das einer von Nord nach Süd sich erstreckenden Furche niedrigen Luftdruckes angehört, war über der westlichen Ostseeküste die nordwestliche Richtung ebenso häufig vertreten, wie die nordöstliche.

Da an der östlichen Ostseeküste unter den schwereren Oststürmen die aus nordöstlicher Richtung ausserordentlich überwiegen, so sind unter den Gruppen, welche zu denselben in Beziehung stehen, auch die mit westlicher oder nordwestlicher Lage des Hochdruckgebietes besonders hervortretend, d. h. also die Gruppen W, NW_1 und NW_2. Die grössten Zahlen des Auftretens von Südweststürmen an der ostdeutschen Küste weisen die Gruppen S_1 und S_2 auf. Die für die Nordsee und westliche Ostsee so bedeutsamen Erscheinungen der Gruppe SE_1 treten ebenso wie die der Gruppe SE—S zurück, und zwar wohl aus dem Grunde, dass bei anfangs südlicherer Bahn die dahin gehörigen Minima über der Ostsee bezw. Südskandinavien eine Wendung in nördliche Richtung nehmen. Dagegen ist die Häufigkeit von Südweststürmen der Gruppe S—SW eine grössere für die östliche Ostsee, als für die anderen beiden Theile der Deutschen Küste. Unter den Stürmen der Gruppe S_2 findet sich auch eine ziemlich grosse Zahl aus nordwestlicher Richtung, so dass dieselbe wenig denen der Gruppen S—SW und SW_2 nachsteht. Etwas weniger häufig sind die Nordweststürme der Gruppe SW_1. Einerseits sind es demnach vorzugsweise bei hohem Luftdruck über dem südwestlichen Europa die tiefen im hohen Norden vorüberziehenden Minima, welche die Nordweststürme an der ostdeutschen Küste bedingen. Andererseits treten solche Sturmerscheinungen ebenso häufig auf in Verbindung mit Minima, welche über Südskandinavien und die Ostsee nach dem Innern Russlands zu am Nordrande des südlichen Gebietes höheren Luftdruckes hingleiten. Es ist eine eigenthümliche Thatsache, dass im Rücken solcher Minima die Gradienten manchmal auf meist kleinerem Gebiete grössere Werthe annehmen, wenn sich die Minima der russischen Ostseeküste nähern oder dieselbe auf ihrem Zuge nach Osten überschreiten und erklärt sich damit das verschiedene Verhalten in Bezug auf das häufigere Auftreten stürmischer nordwestlicher Winde in ihrer Begleitung an der ostdeutschen gegenüber der westdeutschen Küste. Die innerhalb der von Nord nach Süd gerichteten Furche niedrigen Luftdruckes ostwärts ziehenden Minima der Gruppe W bedingten häufiger Stürme aus nordwestlicher Richtung als aus nordöstlicher über dem östlichen Theil der Deutschen Ostsee.

Die hier vorgelegte Zusammenstellung giebt an sich diejenigen Wetterlagen, bei welchen nach den bisherigen Erfahrungen eine Sturmgefahr für die Deutsche Küste besteht und mag somit allein schon mit Vortheil bei Kenntniss der jetzt so vielfach telegraphisch verbreiteten Witterungsberichte für vorsichtiges Handeln als maassgebend benutzt werden. Bei Benutzung reicheren, über den hier betrachteten Zeitraum sich erstreckenden Materiales wird man sich jedoch nicht mit der Gleichheit der in der Gegenwart und in der Vergangenheit zeitweilig bestehenden meteorologischen Verhältnisse begnügen dürfen, um Schlüsse für die Zukunft darauf zu bauen, sondern noch ganz besonders die vorangehende Entwickelung der Wetterlage ins Auge fassen müssen. Nur ähnliche Entstehung der Verhältnisse gewährleistet auch eine grössere Sicherheit der ähnlichen Folgen. Dass ferner bei Vergleichungen die Wahl gleicher Jahreszeiten zu berücksichtigen ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Es mag hier noch gestattet sein, zwei allgemeinere Thatsachen zu streifen, die sich bei dem Studium der intensiveren atmosphärischen Vorgänge zeigen und deren Kenntniss für die Praxis der ausübenden Witterungskunde, insbesondere aber des Sturmwarnungswesens von Nutzen sein können.

Die Betrachtung der Temperaturänderungen giebt nämlich vielfach einen Anhalt über die allgemeinere atmosphärische Zirkulation und die mit derselben in Zusammenhang stehende Verschiebung der Luftdruckverhältnisse. Es zeigt sich, dass besonders bei intensiveren Erscheinungen die Gebiete der Erwärmung und Abkühlung eine Verlagerung erfahren, welche der Richtung der Verschiebung der Luftdruckverhältnisse entspricht. Ganz besonders lässt daher ein Vorrücken der Erwärmung oder Abkühlung von Nordwest nach Südost ein tieferes Eindringen einer im Nordwesten oder Westen erscheinenden Depression in Europa erwarten.

Digitized by Google

Ferner kann man auf eine Vertiefung eines Minimums insbesondere dann rechnen, wenn dasselbe während seiner Fortbewegung ein Hochdruckgebiet zur Rechten hat, in welchem die Temperaturen wesentlich niedriger sind, als im allgemeinen Depressionsgebiet zur Linken des Minimums.

In Bezug auf extreme Erscheinungen, also auch hier in Bezug auf die Sturmphänomene, ist der Zeitraum von 10 Jahren naturgemäss ein viel zu kurzer, um abschliessende Folgerungen aus den in demselben gemachten Erfahrungen ziehen zu können. Es mag auch am Schluss nochmals hervorgehoben werden, dass die hier niedergelegten Ergebnisse sich auf die Küste selbst beziehen und dass dieselben nicht ausnahmslos in ihrer Gültigkeit auch auf die See in weiterer Entfernung vom Lande ausgedehnt werden dürfen. So deutet der Vergleich der Häufigkeit stürmischer Winde an den einzelnen Küstenstationen (s. S. 4 u. Tafeln 1—13) schon an, dass auf See die Oststürme keineswegs in dem hohen Maasse gegen die Weststürme zurücktreten werden, als dies an unseren Küsten der Fall ist. Und insbesondere ist daher auch den Oststürmen der schwächeren Kategorien in Tabelle II u. s. w. wahrscheinlich in Bezug auf die hohe See eine grössere Bedeutung zuzulegen, als den Weststürmen der gleichen Kategorien.

Einige wichtige Gesetze oder Regeln treten im Vorliegenden bereits mit genügender Deutlichkeit hervor, so dass man die Bestätigung ihrer allgemeinen Gültigkeit auch durch Fortführung der Untersuchung über längere Zeiten erwarten darf. Eine solche Fortführung der Arbeit nach obigem Plan, sowie eine Vertiefung in weitere Einzelheiten, u. A. eine eingehendere Betrachtung der speziellen Vorgänge bei den einzelnen Gruppen der Sturmphänomene, wie sie in dem dritten Abschnitt zusammengestellt sind, findet durch den Berichterstatter fortlaufend statt und wird seiner Zeit eventuell veröffentlicht werden.

Hamburg, März 1891.

Inhalt der Tabellen.

Tab. I. **Häufigkeit der stürmischen Winde (Beaufort-Skala 8 und darüber) in den Jahren 1878—1887.**
" II. **Sturmtage an der Deutschen Küste in den Jahren 1878—1887**
" III. **Zahl der Sturmtage in den Jahren 1878—1887.**
" IV. **Anzahl der Tage mit stürmischen Winden über mehreren Küstentheilen in den Jahren 1878—1887.**
" V. **Zahl der Fälle, in denen während der Jahre 1878—1887 stürmische Winde an einem einzelnen oder mehreren aufeinanderfolgenden Tagen auftraten.**
" VI. **Häufigkeit des nacheinanderfolgenden Eintritts stürmischer Winde aus verschiedener Richtung am gleichen oder folgenden Tage.**

Tafel 1—13: **Kartographische Darstellung der Häufigkeit der stürmischen Winde an den einzelnen Stationen der Deutschen Küste in den Jahren 1878—1887 für jeden einzelnen Monat und das Jahr.**

Digitized by Google

Digitized by Google

Tabelle I.

Häufigkeit der stürmischen Winde (Beaufort-Skala 8 und darüber) in den Jahren 1878—1887.

Beobachtungsort	Nach den Terminbeobachtungen 8 a., 2 p., 8 p. berechnet auf Tausend																	Anzahl der Tage mit stürm. Winden, berechnet auf Hundert	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Aus allen Richtungen	zu den Terminbeobachtungen	überhaupt beobachtet
1) Borkum	0.6	0.8	1.2	1.6	1.7	0.4	0.3	0.4	1.4	0.9	5.5	1.8	1.4	1.5	1.6	0.6	21.7	4.7	4.9
2) Nesserland	0.4	0.4	0.2	1.5	3.7	1.6	0.5	0.2	1.1	2.4	5.0	7.7	4.5	2.7	2.7	1.5	36.1	7.1	7.6
3) Norderney	—	0.1	0.4	—	—	0.3	0.1	—	—	0.3	1.4	0.3	0.4	0.2	0.9	0.5	4.6	1.1	1.3
4) Carolinensiel	1.3	0.1	0.5	0.5	1.8	1.1	1.1	0.2	1.0	0.4	4.5	6.9	10.4	1.9	4.1	1.1	36.7	7.3	7.9
5) Weserleuchtth.	0.9	0.2	0.6	0.5	0.5	0.7	1.4	0.5	0.3	0.5	2.0	3.5	3.6	2.6	3.6	4.2	25.7	5.0	5.5
6) Cuxhaven	0.8	0.3	0.4	0.1	0.5	0.3	0.5	0.1	0.4	0.5	1.9	1.2	2.2	1.7	2.7	0.9	14.5	2.8	3.0
7) Hamburg	0.2	—	—	—	—	0.2	—	0.2	0.4	0.9	4.5	3.2	1.1	0.6	0.5	0.4	12.1	2.7	2.7
8) Tönning	0.2	0.1	0.1	—	0.3	0.5	1.3	0.8	0.7	0.7	2.6	2.9	2.8	1.0	0.8	0.4	15.2	2.8	2.9
9) Keitum	0.2	0.4	0.3	0.1	—	0.2	—	—	0.2	0.4	2.4	2.4	1.4	0.5	0.8	0.3	9.4	2.2	2.4
10) Flensburg	0.3	0.8	0.5	0.8	2.4	1.5	1.4	1.2	2.5	3.4	4.2	3.2	2.6	1.3	1.5	0.4	36.9	6.1	6.7
11) Kiel	0.2	0.3	0.1	—	—	—	0.1	—	0.2	0.5	1.6	1.5	2.3	0.8	0.5	—	8.1	1.9	1.9
12) Marienleuchte	0.4	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	—	0.1	—	0.3	0.5	0.9	0.5	0.7	0.3	0.1	5.5	1.4	1.7
13) Travemünde	0.4	1.5	0.3	1.0	0.4	0.4	0.2	—	0.4	0.8	5.7	6.6	5.5	2.3	1.0	0.3	26.7	5.3	5.5
14) Wismar	0.9	0.7	0.4	0.3	—	0.3	—	—	0.1	—	0.4	3.0	3.0	1.4	2.3	0.4	13.0	2.8	3.3
15) Warnemünde	1.7	0.6	0.5	0.6	0.6	1.1	1.3	0.6	0.6	0.9	2.5	4.7	7.8	8.0	5.6	1.6	39.0	8.1	8.4
16) Wustrow	0.5	0.2	0.1	0.1	—	—	—	—	0.2	0.2	2.7	1.2	0.8	1.0	0.3	0.1	7.4	1.5	1.6
17) Darsserort	1.4	1.0	2.6	0.3	1.5	0.4	0.7	0.2	0.2	0.3	5.9	4.3	14.7	3.8	6.1	0.5	43.7	7.7	7.9
18) Wittower Posth.	3.8	2.9	7.6	8.0	11.8	11.7	3.6	1.8	3.6	7.5	18.1	29.7	27.3	18.7	13.0	6.5	175.7	26.8	26.9
19) Arkona	3.0	1.4	4.7	1.4	9.5	1.0	3.7	0.5	1.0	1.0	5.3	0.9	18.4	7.2	12.8	1.6	73.9	12.4	12.6
20) Thiessow	1.0	0.6	1.7	2.2	3.7	2.2	2.0	1.0	0.8	1.6	3.2	5.2	8.3	7.8	2.9	0.8	45.0	8.9	9.3
21) Swinemünde	0.5	0.5	0.5	0.4	0.1	—	0.1	0.2	0.8	0.6	1.6	1.5	1.3	0.4	0.9	0.4	9.9	2.5	2.7
22) Colbergermünde	1.5	0.8	0.9	0.9	0.5	0.1	0.2	0.2	—	0.7	1.3	2.3	5.7	3.4	3.4	1.5	23.2	5.0	5.5
23) Rügenwalderm.	1.3	1.0	1.0	0.5	—	0.1	0.1	0.3	—	0.5	1.6	4.6	6.0	4.5	1.6	1.0	24.2	4.9	5.1
24) Stolpmünde	2.6	2.8	1.7	0.8	—	0.1	—	0.1	0.5	0.7	2.4	6.4	8.4	3.6	2.9	1.6	34.5	6.8	7.1
25) Hela	5.7	2.7	6.2	4.0	10.9	4.6	6.7	3.8	10.7	5.1	7.5	11.7	21.9	4.7	8.2	1.9	116.1	19.2	19.4
26) Neufahrwasser	1.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	—	—	0.2	0.4	0.9	0.8	2.1	1.4	0.3	0.4	8.1	1.9	2.1
27) Pillau	1.2	0.3	0.4	0.3	0.8	0.6	—	0.4	0.5	1.3	3.7	4.1	6.6	8.9	10.1	2.7	41.9	7.1	7.3
28) Brüsterort	11.4	2.6	6.1	0.5	3.0	0.1	1.8	0.2	0.7	0.8	10.9	4.9	32.9	10.6	17.1	2.2	106.5	17.6	17.8
29) Memel	0.3	0.2	0.1	—	—	—	0.2	0.3	0.8	1.7	4.3	5.7	6.0	3.1	1.2	1.1	24.7	5.1	5.2

Digitized by Google

Tabelle II. **Sturmtage an der Deutschen**

(I = Nordsee, II = westliche Ostsee, III = östliche

Monat	1878					1879					1880					1881					188		
	Tag	Gruppe	I 13	II 11-12	III 10-11	Tag	Gruppe	I 14	II 11-13	III 10-12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I
Januar	9	NW_1	..	*n*	..	1	S–SW	**W**	**S**	**S**	2	S_1	*s*	*s*	s	7	SW_2	..	..	*w*	2	S_1	*s*
	10		..	n	*n*	2		..	*w*	**W**	3		*s*	**W**	**S**	8		..	..	*w*	3	S_2	**S**
	13	S_1	..	*s*	..	3		..	..	**W**	8	SW_2	..	..	w	9		..	*w*	w	5		**S**
	14	SW_2	..	s	**S**	8	NW_1	..	*n*	..	14	SW_2	..	w	**W**	10		..	..	*w*	6	S_2	**S**
	15		..	*w*	w	9		..	*n*	*n*	15		..	..	w	12	SW_4	..	*e*	..	7		*s*
	16	SW_4	*w*	..	..	10	NE	..	*e*	*e*	20	SW_2	..	*s*	s	15	S_2	*s*	s	s	8		
	21	S_1	**S**	**S**	**S**						21		..	*n*	*n*	16		..	..	s	9	S_1	
	22		**W**	..	..											17		..	*w*	..	10		
	23	S_2	**S**	**S**	s											18	E_2	n	..	..	11	S–SW	
	24		**S**	s	s											19		**n**	**e**	.	12	NW_1	
																20		**n**	**n**	**n**	24	SW_1	
																25	S_1	..	..	*s*	25		
																					26	SW_2	
																					30	NW_1	
Februar	7	SW_2	..	*w*	**W**	8	SE_2	.	s	.	16	E_1	**e**	**e**	..	8	SW_4	*e*	e	..	7	SW_2	
	8		.	*w*	w	11	SE–S	*s*	.	..	17		e	**e**	..	10	SE_1	*s*	..	.	13	S_1	
	9		..	.	w	17	N–NE	..	*e*	.	18		..	..	e	11		..	*w*	s	14		
	10		..	*w*	..	10		..	n	..	19	SE_1	s	*s*	**s–e**						15		
	22	SW_2	.	w	**W**	24	E_3	..	**n**	*n*	20		s	s	..						16		
	23		..	..	*w*	25	NW_2	*n*	n	..	21		..	*w*							17		
	26	SW_2	.	w	**W**	26		**n**	**n**	*n*	25	S_1	..	*s*	..						18	S–SW	
											26	SW_1	**s/w**	**s**	**s**						19		
											27		w	w	**s/w**						20		
											28		**s/w**	**s**	**s**						21		
											29		s	**s**	**s**						22	SW_2	
																					23		
																					26	SE_2	
																					27		
März	1	S_2	*s*	..	..	5	S_2	..	..	*s*	1	S_2	s	s	..	4	NE	**e**	..	..	1	N–NE	e
	2		*w*	w	**W**	6		.	..	*s*	2		**s**	**s**	**s**	5		**e**	.	..	5		
	3			w	**W**	10	SW_1	..	..	w	3		**s**	**s**	**s**	6		**e**	e	..	6		
	5	S_1	..	*s*	*s*	11		..	**W**	**W**	7	S–SW	..	*w*	.	7	SE_1	..	*e*	..	7	S_1	
	6	S–SW	**s/w**	**s/w**	**s**	12	SW_4	**W**	w	**W**	8	NW_1	..	.	n	8		*s*	**s**	*s*	8		
	7		**W**	**W**	**W**	13	SW_2	w	**W**	w	11	NW_1	..	..	*n*	9	SW_4	*w*	..	..	9		
	8	SW_4	**W**	**w–n**	**n**	14		*w*	w	w	12		*e*	*e*	*n*	10		*w*	..	.	10	SW_2	
	12	SW_3	w	**W**	w	15		..	..	*w*	13	E_1	*e*	*e*	..	12	NW_1	..	w/n	..	11		
	13		*w*	..		16	N–NE	..	*e*	..						18	SW_1	..	**w–s**	**s**	13	SW_2	
	21	SW_2	.	*s*	..	21	NE	..	*e*	..						19		w	**W**	**W**	16	SW_2	
	22		..	**W**	**W**	22		e	e	..						20	SW_2	..	..	*w*	17		
	27	SW_4	**s/w**	s	..	23	N	n	e	..						21		..	*w*	s	24	SE_2	
	31	E_2	..	..	**s**	24		e	**e**	..						24	SE_2	*s*	s–e	**s**	25		
						27	NE	*e*	*e*	..						25		**s**	**s**	..	26	W	
						28		..	e	*e*													

Digitized by Google

den Jahren 1878—1887.

Tabelle II.

(itere Erläuterung siehe Seite 6, Absatz 1.)

1883				1884					1885					1886					1887					Monat
Gruppe	I 14-16	II 15	III 11	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 11-12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12-13	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 13	
NW_1	..	..	*n*	4	SE–S	..	..	n	7	SW_2	..	..	w	1	S_1	..	..	s	20	S_1	..	..	*s*	
NE	*e*	e	..	7	S_2	..	*s/w*	..	10	SE_2	s	s	s	2		..	*s*	s	21	SW_1	..	w	**w**	
	..	*e*	..	11	S–SW	*w*	..	..	11		**s**	**s**	s	4	S_2	*s*	*s*	..	22		..	**w**	**w**	
S_2	..	s	..	12		w	w	**w**	14	NW_1	..	n	..	5		**s**	**s**	*s*	23	SW_2	..	*w*	w	
NW_1	..	*w*	**w**	14	SW_2	..	*w*	..	16	N	*n*	..	..	6		..	w	**s**						
	..	..	**n**	15		..	..	*w*						7		..	*w*	w						
	..	..	n											8	SW_4	..	..	*s*						
E_1	..	e	..	21	S_2	s	**w**	**w**						15	S_1	..	..	*s*						
	s	**s**	..	22	S_1	**s**	**s**	**s**						16		..	..	*s*						
SE_1	s	s	..	23	S_2	**s**	**s–w**	**w**						28	NE	..	..	*e*						
	w	**w**	**s**	24		**w**	**s/w-n**	n						31		*s*	**s**	..						
	s	**s**	s	25	S_1	**s**	**s**	s																
				26	SE_2	**s**	**s**	**s**																
				27		**s**	**s**	**s**																
				28		*s*	*s*	..																
				29		..	..	*w*																
				30	S_2	s	s	..																
				31		.	*s*	s																
SE_1	**s**	**s**	..	4	SW_2	..	w	**w**	9	SE_1	..	*e*	..	1	SE_1	*s*	*s*	s	3	S_1	*s*	s	..	Februar
E_1	*e*	e	..	5		..	..	*w*	17	SE–S	..	*s*	..	2		..	*s*	..	4		..	s	**s**	
	e	**e**	.	28	NW_2	..	..	*n*	19	SE–S	..	..	*w*	27	NE	n	..	..	6	NW_1	.	..	*n*	
				29		..	*n*	..	21	NW_1	..	..	*n*						7		..	..	n	
SW_1	.	s	s																23	S_1	..	*s*	..	
	.	**w**	**w**																24		..	*s*	s	
	..	*s*	..																25	S_2	..	*s*	..	
	..	**w**	**w**																26		..	..	*n*	
NW_2	..	..	*w*																					
	.	*w*	*w*																28		..	..	*w*	
	..	w	..																					
	..	..	n	10	NE	..	*e*	..	8	S_1	..	*s*	*s*	1	(SE–S)	*e*	..	..	1		..	*w*	w	März
	..	n–s	s	11		..	*e*	..	10	SW_2	..	*w*	w	2		**e**	**e**	..	2	SW_2	..	..	w	
W_2	w	**w/n**	**n**	12	E_1	..	..	*e*						3		*n*	..	..	3		..	*w*	w	
	..	..	n	13		..	..	*e/n*	17	S	..	s	*s*						4		..	*w*	..	
W	..	w	..	26	NW_2	..	*n*	n	19	W	..	..	s	15	NE	..	*e*	..	10	SW_3	..	*w*	..	
	..	**n**	**n**						20	S–SW	**s/w**	**s**	**s**	16		..	n	*n*	12	W	n	**n**	*n*	
W_1	..	n	n						21		w	w	**w**	17		..	*e*	*e*	13		..	..	**n**	
N_1	..	..	*s*											30	S_1	s	**s**	s	16	N	..	..	*n*	
N_2	*s*	**s**	**s**											31		s	**s**	s	17		*n*	**n**	n	
	..	..	*s*																21	E_1	..	*e*	*e*	
N_4	*s*	..	..																23	SE_1	**s**	s	..	
	e	**e**	..																24		..	s	..	
	..	*e*	.																					

Digitized by Google

Monat	1878					1879					1880					1881					188		
	Tag	Gruppe	I 13	II 11-12	III 10-11	Tag	Gruppe	I 14	II 11-13	III 10-12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I 14
April	2	SE_1	*s*	..	..	8	NE	*e*	e	..	3	N–NE	..	*e*	..	2	NE	*n*	..	..	4	N	..
	4	SE_1	..	**S**	**S**	9		*e*	**n**	..	4		..	*e*	..						5		..
	21	NE	.	n	..	10	N	..	n	*n*	24	SW_1	..	*w–s*	..	10	NE	..	*e*	..	14	SE–S	..
	22		..	*n*	..	12	N		*n*	.	25		..	*w*	..	11		..	*e*	..	15		..
	23		..	*n*	..	16	(E_1)	..	..	*n*						13	NE	..	*e*	..	16		.
	24		*n*	..	..	18	E_3	..	w	..						14		*e*	*e*	..	19	SE–S	..
						19		..	**w**	s						15		*e*	..	..	20	S_1	s
						20		.	*w*	*s*						19	W	*w*	w	*w*	25	SE_1	.
						22	E_2	.	*n*	.						20		.	..	w	26	SE–S	s
																					27		.
																					30	SE–S	s
Mai	5	S_2	..	..	*w*	11	E_3	..	..	*w*	10	NW_2	..	..	*n*	1	S_2	*s*	..	..	8		.
	7	NE u. NW_1	.	e	*n*	29	E_1	..	*s*	..	17	NW_2	..	..	*n*	8	SW_3	*w*	w	..	9	NW_2	.
	20	S_1	.	**S**	*s*	30		..	*s*	*s*	24	S_1	s	**S**	*s*	9	NW_1	..	..	*n*	10		..
	22	S–SW	*w*	**W**	..						25		..	..	**S**	10		*n*	..	*n*	12	S–SW	.
																16	SE_1	s	**S**	..	13		.
																17		..	**W**	..	14	NW_1	..
																18	S_2	**S**	**S**	..			
																28	N		*n*	*n*			
Juni	5	SW_2	..	..	*w*	3	SE–S	..	*s*	..	1	NW_2	..	*n*		4	SW_1	..	*w*	*w*	11	E_3	..
	15	E_3	..	n	..	5	SE–S	..	w	..	6	S–SW	..	*s*	..	6	SE–S	*s*	..	..	12	SW_4	..
						13	SW_2	..	..	*w*	8	S_2	*s*	s	**S–W**	8	E_3	..	*w*	..	13		w
						18	SE_1	..	*s*	..	9		..	**S**	..	10	E_3	.	w	*w*	14	S–SW	..
						27	(E_3)	..	w	..	26	S–SW	..	*w*	..	11		..	w	..	15		w
Juli	1	SE–S	..	*s*	..	4	SE–S	*s*	**S**	s	5	S_2	**W**	**S**	..	4	S_1	..	*w*	..	10	E_3	..
	5	S–SW	..	*w*	..	5		..	s	*s*	6		..	s	.	7	SE–S	s	s	..	29	NW_2	..
	6		..	w	..	6		..	*w*	s	21	S–SW	..	..	*w*	17	SW_1	.	..	*w*	31		..
	7		..	..	*w*	7		..	*w*	..	31		..	*s*	..	25	SE_1	*s*	*s*	..			
	18	SW_2	..	*w*	..	9	S_2	*s*	.	.						26	E_2	..	*n*	..			
	19		..	w	..	12	(S–SW)	..	.	*s*						27		..	**W**	**S**			
	23	SW_2	..	..	*w*	21	SE–S	*s*	.	.						28		..	s	s			
						24	E_3	..	**W**	**S**													
						25		..	**W**	**W**													
						26		..	..	w													
August	2	N	..	n	.	7	E_3	..	..	*w*	1	S_2	..	*w*	..	10	SE–S	w	**S**	s	1	E_3	.
	3		..	*n*	..	8		..	..	*w*						11		*w*	w	*w*			
	14	S_2	*w*	..	.						9	SE_1	*w*	..	..						3		.
	15		..	w	**W**	11	S–SW	.	..	**W**	10		..	*w*	..	20	SE–S	s	**S**	*s*	4	SW_3	**W**
	17	S_2	..	s	*s*											21		.	.	*s*	5		*w*
	18		.	*s–w*	**W**	27	S_1	*s*	*s*	*s*											6		.
	20	SW_3	..	..	*w*	28		..	*s*	..						24	SE–S	s	**S**	..	22	S_2	*w*
						29		**S**	**S**	**S**						25		s	**S**	**S**	23	SE–S	**S**
						30		..	*s*	..						26		s	s	..	24		**S**
																					30	SE–S	.
																					31		.
September	16	S_1	**W**	**S**	s	1	S_2	..	w	w	11	E_1	..	*e*	..	2	N	..	**n**	n	21	NW_2	.
	17		s	**S**	**S**	2		..	..	*w*	12		..	e	..	3		..	n	*n*	22		.
	18		s	s	..	3	S_1	..	*s*	w	15	SE_1	..	*e*	..	12	E_3	..	*n/s*	..	29	SE_1	*n*
	19		s	**S**	**S**	10	SE_1	..	..	*w*	17	E_3	.	**S**	..	13		..	..	*s*			
	20		..	..	*s*	24	SE_1	*s*	..	..	30	SW_1	..	w	..	14		..	w	**S**			
	23	NE	..	*e*	..											21	NE	.	e	..			
	27	S_1	..	*s*												22		**e**	**e**	*e*			
	28		..	..	*w*											23		*e*	**e**	*e*			
	29	S–SW	.	.	w																		

Digitized by Google

ung.)

883			1884					1885					1886					1887					Monat
I 14-16	II 15	III 11	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 11-12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12-13	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 13	
..	e	..	8	NE	*e*	*n*	n	8	NE	..	..	e	1	S_1	..	**s**	s	2	W	w	**w**	*w*	April
..	**n**	**n**	9		.	e	*e*	11	NW_2	..	*n*	..	8	SE_2	s	s	*s*	3		..	**w**	**w**	
..	e	..	16	NW_1	..	n	n	30		..	*n*	..	9		..	*s*	..	7	NW_1	*n*	*n*	n	
			17		.	..	n						18	NE	..	n	..	14	NW_1	*n*	n	*n*	
			21	NW_2	..	*n*	..						19		..	*n*	..	15		w	..	..	
			22		..	*n*	..						20		..	n	..	19	SW_2	..	w	..	
													29	NW_1	..	..	*n*	20		..	*w*	..	
																		21		.	*w*	*w*	
..	..	*w–s*	3	S_2	*s*	*s*	..	1	N–NE	..	*n*	..	2	NW_1	..	*n*	..	18	E_3	..	*s*	..	Mai
w	**w**	..	4		s	**s**	*s*	2		..	n	..	4	NW_2	..	..	*n*	20	SE_1	s	s	..	
..	*w*	..	8	S_2	..	*s*	..	3		..	**n**	*n*	5		..	..	*n*	29	NW_2	..	..	n	
			9		..	..	*s*	7	SE–S	..	.	*s*	6		..	..	*n*	30		..	..	*w*	
			21	E_2	..	..	w	10	S–SW	*s*	s	..	13	SE–S	*e*	..	..						
								11		..	s	..	16	SE_1	w	w	..						
								12		..	w	..	17		..	*s*	..						
								16	E_3	..	..	n–w											
								17		..	..	*w*											
..	..	*n*	6	E_3	..	..	*w*	1	S–SW	..	w	..	22	E_3	..	*w*	..	3	N–NE	..	e	..	Juni
..	*w*	..	19	NW_2	..	..	*w*	10	E_2	..	**w**	**w**	23	S–SW	..	*s*	..	10	SW_1	..	w	**w**	
			28	NW_1	.	..	*n*	16	S–SW	..	..	w	24		..	*w*	..	11		..	w	..	
			29		..	..	*n*											13	S–SW	.	*w*	*w*	
																		20	NW_1	..	*w*	w	
																		21		..	w	w/n	
																		22		..	..	n	
w	..	.	31		..	*w*	*w*	23	NW_2	..	..	*w*	4	SW_2	..	*w*	..	6	W	w	**w**	w–s	Juli
..	*w*	..						24		..	..	**w**	14	SE_1	..	*e*	.	7		..	*w*	w	
s	..	..											25	SE-S	..	*s*	*s*						
..	..	*w*																					
..	w	**w**																					
..	..	*s*																					
..	s	..	1	NW_1	..	*w*	w	1	NW_2	..	*w*	..	3	SE–S	..	*w*	..	8	S–SW	..	w	**w**	August
..	**w**	**w–s**	2		..	..	*w*	9	E_3	..	..	w	4		..	*w*	..	9		..	w	**w**	
..	*s*	..						13	SE_1	**s**	**s**	..	10	SE–S	..	*e*	..	10		w	*w*	w	
..	..	*s*						14		..	w	..	11		..	s	*s*	11		w	..	w	
..	w	s						17	SW_3	..	w	..						12		.	*w*	w	
..	..	**w**						18		w	*w*	..						15	SW_1	..	*w*	..	
								26	SW_3	..	..	*w*											
								31	NW_1	..	*w*	..											
s	s	..	5	SE_1	*s/w*	..	..	12	S_2	*s*	..	..	15	S–SW	..	..	*w*	2	SE_2	..	*s*	..	September
..	*e*	..	6		..	*s*	..	13		*s*	s	s	17	SW_2	..	..	w	3		*s*	s	..	
w	w	*w–e*	8	SE_1	*w*	..	..	14		..	..	w						6	S_2	..	*s*	..	
								21	S_2	..	*w*	w	27	S_2	s	s	..	20	NW_1	..	*w*	**n**	
								22		..	*w*	**w**	28		*w*	**w**	**s.w**	21		..	..	**n**	
								23	S_1	..	*s*	..	29		..	..	**w**	24	NW_2	..	w–n	**w–n**	
																		25		..	*n*	**n**	
																		30	NW_2	..	*n*	..	

Digitized by Google

Monat	1878					1879					1880					1881					1882			
	Tag	Gruppe	I 13	II 11-12	III 10-11	Tag	Gruppe	I 14	II 11-13	III 10-12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I 14	II 13-14	III 12	Tag	Gruppe	I 14	II 14-15
Oktober	11	SE_2	*s*	..	..	4	S_2	..	s	s	2	S–SW	..	*s*	..	3	N	..	*n*	*n*	12	NE	..	*e*
	23	SE_1	..	..	*w*	5		..	*w*	**w**	3		*w*	..	w	4		..	*n*	*n*	13		..	*e*
	24		**s**	**s**	..	10	SW_2	..	..	w	8	N–NE	.	n	..	5		..	e	*e*	14		..	*e*
	25		..	..	**s**	13	SW_2	*w*	w	**w**	9		..	n–e		6		..	e	.	15		..	*e*
	26		*s*	..	..	14		..	*w*	**w**	11	N–NE	..	*n*	..	10	SE_2	..	*s*	*s*	16		..	*e*
	27		s	s	..	17	W	*s*	..	..	15	SW_2	..	*w*	s	11		*s*	s	..	22	SE_1	e	**e**
	31		..	..	*s*	18		..	*w*	..	16		..	..	*w*	12		s	s	*s*	23		..	..
						19	S–SW	*s*	s	..	19	W	*w*	*w*	**w**	13	S_2	**w**	**w–s**	s	24		e	*e*
						20		**w**	*s*	..	21	(SE–S)	..	**n–w**	**w**	14		**s**	**s**	**s**	25		**s**	**s**
						21		**w**	**w**	**s**	22		..	.	*w*	15		**w**	**w–s**	**s**	28	E_2	..	n
						23	S_1	..	..	*s*	24	SW_3	*w*	*w*	..	16		w	*w*	*s*	29		*w*	*s*
											25		..	..	*w*	19	N	..	*n*	..	30		..	*s*
											26	S_2	*s*	s	**s**	21	NE	..	n	..				
											27		*e*	..	..	22		*e*	..	..				
											28	(SE–S)	s	**e**	*e*	23		e	*e*	..				
											29		**s/w**	**s/w-n**	s	25	NW_2	*n*	n	*n*				
											30	S–SW	..	*w*	**w**	26		..	*n*	*n*				
											31		.	*w*	**s/w**	28	NW_1	..	.	*s*				
																29		..	*n*	.				
November	1	E_3	..	..	*s*	2	NW_1	*n*	..	..	1	W	**w**	**w**	**w**	3	E_1	*e*	*e*	..	4	SE_1	**s**	**s**
	2		..	..	*s*	3		..	..	*w*	4	S_1	.	.	*s*	4		..	*e*	..	5		**s**	**s**
	4	E_3	..	..	n	5	SW_2	..	w	w–s	7	S_1	..	..	*s*	12	S_2	*s*	.	..	6		w	**w**
	5		..	..	w	6		w	w	**w**	8	SW_3	..	*w*	.	16	S_2	s	s	..	9	SW_4	*s*	..
	6		..	..	*s*	8	SW_1	..	*w*	..	9		*s*	*s*	**w**	17	S–SW	**s**	**s**	**s**	10		**s**	s
	7		..	..	*s*	9	S_1	..	..	*w/s*	10	SW_4	*w*	*e*	.	18		..	*w*	**w**	11		*w*	..
	10	SE_1	**s**	**s**	..	10			..	*s*	13	S_2	**s**	**s**	..	19		.	.	*w*	12	NW_1	..	..
	11		s	**s**	*s*	13	NW_1	.	..	*n*	14		**s**	**s**	**s**	21	SE_2	s	..	..	14	NE	*e*	..
	12	SE_2	*s*	..	..	14		.	n	**n**	15		*w*	**w**	**s/w**	24	S_1	..	..	*w*	15		e	..
	14	E_1	..	..	*e*	15		*n*	n	**n**	16	SE–S	**s**	**e**	*e*	26	SE_2	*s*	*s*	..	16		**e**	**e**
	15		**e**	**e**	e	16		..	w–n	*n*	17		s	**s**		27		**s**	**s**	s	17	N	..	*n–e*
	16		**s**	e	..	18	NW_1	..	.	*n*	19	SE–S	**n**	**n–e**	*e*	28		**s**	**s**	..	18	NW_2	..	*n*
	23	S–SW	..	..	*s*	20	N	*e*	.	.	20			*w*	**w**									
	28	E_2	*n*	..	..	24	NW_1	..	*n*	..	22	(NE)	..	e	*e*									
						25		.	**n**	*n*	25	SE_2	s	*s*	..									
						28	SW_3	..	*w*	s	26		.	*s*	.									
						29		..	..	*w*	28	S_1	..	s										
Dezember	9	E_3	..	..	*e*	3	SE–S	..	..	*s*	2	S–SW	..	**w**	**s/w**	1	E_1	..	*e*	..	4	E_1	**e**	**e**
	10	NW_2	..	..	*n*	5	E_2	*n*	**n–e**	.	3		..	.	*w*	17	SE_1	**e–s**	**e–s**	..	7	NE	*n*	.
	11		..	*w*	*w*	6		..	*n*	..	7	S_1	..	..	*s*	18		**s**	**s**	**s**	11	E_1	..	..
	13	(E_3)	..	..	*w*	9	SW_1	..	..	w	8		*w*	w	**s**	19		**s**	**s**	s	28	S_2	*s*	*s*
	20	S_2	..	..	*s*	10		..	..	*s*	9	SW_2	w	**w**	**w**	26	S_1	..	*s*	s	29		*s*	*s*
	22	W	..	s	..	23	S_1	..	*s*	*w*	10		w	**w**	**w**	27		..	*s*	**s**	30		*w*	**s/w**
	30	SE_2	*s*	..	*s*	25	SW_2	..	*w*	w	11	SW_3	w	**w**	**w**						31		..	..
	31		**s**	s	..	26	NW_1	..	..	*w*	12		**w**	**w**	w									
						28	S_1	s	*s*	s	13		..	*w*	..									
						29		s	*s*	*s*	14		**w**	**w**	*n*									
						30		**s**	**s**	**s**	18	SE_2	..	*e*	..									
						31		*w*	..	..	19	SE_1	*s*	..	..									
											23	SE–S	*s*	**s**	**s–e**									
											25	S_2	s	s	..									
											26		**s/w**	**s**	**s**									
											27		..	..	s									
											28	SE–S	..	*e*	..									
											30	SE_2	*s*	*s*										

Digitized by Google

Fortsetzung.)

1883				1884					1885					1886					1887					Monat
Gruppe	I 14-16	II 15	III 11	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 11-12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 12-13	Tag	Gruppe	I 16	II 15	III 13	
SE-S	..	..	*s*	11	W	w	..	..	2	SE_1	..	s	*s*	7	E_1	..	*e*	..	10	E_2	.	e	**e**	Oktober
NW_1	.	..	*n*	12		*w*	*s*	s	3		s	s	..	13	SE_1	s	**s–e**	*e*	11		**s**	**s**	*s*	
SW_1	..	*w*	s	13		w	s	**s**	5	SE_1	..	s	s	15	SE_1	e	*e*	..	12		s	**s**	**s**	
	..	*w*	w	14		.	*w*	**w**	6		..	*s*	..	16		..	*e*	*e*	13	W	..	..	*s*	
SE_1	..	..	*e*	16	S–SW	*w*	**w**	**w**	7	SE–S	.	**s/w**	**s**	17		*e*	*e*	*e*	14		w	*s*	*s*	
SE_1	*s*	**s**	s	17	SW_3	**w**	**w**	**w**	8		s	.	..	20	NE	..	*e*	.	20	SW_1	..	w	· **w**	
	s–w	**s–w**	**s**	18		..	*w*	w	16	NE	..	n	..	27	NE	*e*	*e*	..	21		*w*	*w*	w	
S_1	*s*	s	s	19	SW_2	..	..	*s*	20	SW_3	..	..	*w*	28		..	*e*	..	23	S_1	*s*	**s**	**s**	
	..	*s*	w	20		..	w	**w**	21		.	*s*	..						24	W	*w*	n	*s*	
S_2	..	*s*	s	26	SE_1	**s w**	**s**	**s**	22	(SW_3)	..	..	*s*						25		.	**n**	**w–n**	
SE_2	*s*	*s*	..	27		**w**	**w–s**	**s**	24	SE–S	..	e	.						26		.	..	*w*	
S_1	..	s	*s*	28	S_2	**s w**	**s**	**s**	26	SE–S	**s**	s	..						30	SE–S	**s**	**s**	s	
	..	..	*s*	29		..	*w*	**s**	27		..	*s*	*s*						31		.	..	*s*	
									28		..	*s*	*s*											
SE_2	..	*s*	..	8	S_1	.	..	*s*	14	W	..	.	*s*	7	SE_2	s	s	..	2	(E_3)	..	..	*n*	November
	..	*s*	..	21	NW_1	*n*	*n*	..	15		..	..	*n*	9	(E_3)	..	*e*	..	3	E_1	*e*	..	..	
SE-S	*Umlf.*	*e*	..	23	W	..	*n*	..	18	S_1	..	..	*s*	28	S_1	..	..	*w*	11	NW_2	..	..	*n*	
	..	*w*	w	26	SW_3	..	*n*	w	24	NW_1	..	*n*	*n*	29		s	**s**	*s*	14	NW_1	..	n	..	
E_2	n	**n**	**s**	28	SW_4	..	*s–e*	..	25	NE	..	*e*	.	30		..	*s*	..	15		..	n	**n**	
	..	n	..						26		..	*e*	..						17	S_1	..	..	**s**	
S_1	*s*	**s**	*s*						27		..	*e*	*e*						21	NW_1	.	*n*	..	
	s	s	s						28	SE_1	*s*	*s*	.						26	S_2	s	s	..	
	..	s	*s*						29		..	**w–s**	**s**						27		s	s	s	
SE_2	*s*	*e*	.																28		..	*s*	**s**	
S_1	..	*s*	..																					
SW_3	..	*s*	*s*	1	NW_2	..	..	*n*	1	S–SW	..	..	w	1	W	..	*s*	s	1	S_1	.	**s**	s	Dezember
	n	**n**	..	2		..	.	**w**	2	SW_1	..	*w*	**w**	2		.	.	*s*	2		..	*s–w*	**s–w**	
NW_1	..	**n**	**n**	3	SE_2	..	..	*s*	3		..	*s*	*s*	6	S_2	s	**s**	**s**	3		*s*	**s**	**s**	
SW_2	*n*	**n**	.	4	S_2	*s*	..	..	4	S_2	**s**	**s**	.	7		*s*	*s*	*s*	9	S_2	s	**s**	**e/s**	
	..	..	*w*	5		s	**s**	**s**	5		w	**s**	**s**	8		**s**	**s**	**s**	10		w	w	**s–w**	
SW_4	**w**	*e*	..	8	S_2	*s*	*s*	*s*	6	SW_2	..	*s*	s/w	9	SE_2	**s**	**s**	**s**	11		.	.	w	
	s	s	..	9		..	..	*s*	7		..	.	**w**	10		.	s	..	16	SE_1	s	*s*	..	
S_1	s	s	**s**	10		*s*	..	..	9	SW_4	..	..	**w**	12	S_2	**s**	**s**	*s*	17		s	.	..	
	s	**s**	s	11		..	*s*	*s*	17	S–SW	.	..	*w*	13		..	s	**s**	23	W	.	s/w	**s**	
W	*n*	..	..	12		..	..	*s–w*	24	S_1	..	..	*s*	14		..	..	*s*	26	NW_2	..	*n*	..	
W	..	*w*	..	13		*s*	..	*s*	25	SW_2	..	s	**s**	16	SE-S	s	**s**	..	27		..	*n*	*n*	
				14		s	*s*	*s*	26		..	..	w	17		.	*s*	..	28		..	*n*	..	
S_1	s	s	..	16	S_2	..	..	*s–w*	27		..	**s**	s	18	E_2	.	*s*	s	29		..	..	*n*	
	s/w	**s/w**	**s/w**	17		..	.	*s*	28		**s**	**s**	**s**	19		..	.	*s*						
-SW	..	.	*w*	18	SE_1	*s*	..	*s*	29	S_1	**s**	**s**	**s**	21	NW_2	.	..	n						
				19		*s*	*s*	*s*	30		..	.	*s*	22		..	..	*n*						
				22	N	.	n	n	31		..	.	*s*											
				23		.	*n*	*n*						31	NW_2	.	..	*n*						

Digitized by Google

Tabelle III.

Zahl der Sturmtage in den Jahren 1878—1887.

a) An der ganzen Küste.

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dezbr.	10 Jahre
E-liche Richtung	a, b, c	21½	19½	40½	59	18	7½	3	3	17	38½	42	25½	275
	b, c	9½	12½	20½	17	5½	5½	..	1	10½	16	14½	7½	118
	c	3½	5½	12	2	2	..	..	..	7½	4½	8	5½	50
W-liche Richtung	a, b, c	76½	52½	67½	26	35	33½	42	57	38	89½	69	104½	691
	b, c	51½	54½	47½	15	19½	16½	19	35	21½	39	37½	67½	422
	c	31½	18½	29	6	11	5	8	17	9½	35½	24	42½	237
überhaupt	a, b, c	98	72	108	65	53	41	45	60	55	128	111	130	966
	b, c	61	47	68	32	25	20	19	34	32	75	32	75	520
	c	35	24	41	8	13	5	8	17	17	40	32	48	289

b) An der Ostseeküste.

E-liche Richtung	a, b, c	19½	18½	37	36	17	7½	3	3	17	38	37½	24½	253½
	b, c	9½	11½	20	17	5½	5½	..	1	10½	15	14	8	117½
	c	3½	5½	8	2	2	..	..	..	7½	5	8½	6	48
W-liche Richtung	a, b, c	73½	50½	62	23	24	32½	38	54	33	83	63½	98½	635½
	b, c	30½	34½	47	12	19½	13½	19	32	21½	34	36	61	402½
	c	29½	18½	27	6	11	4	8	17	8½	33	21½	40	224
überhaupt	a, b, c	93	69	99	59	41	40	41	57	50	121	101	123	894
	b, c	60	46	67	29	23	19	19	35	32	69	30	69	518
	c	33	34	35	8	13	4	8	17	16	38	30	46	276

Digitized by Google

Tabelle III. (Fortsetzung.)

c) An der Nordseeküste (I).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dezbr.	10 Jahre
NE-Quadrant	*a*	2	1	3	4	1	..	..	..	..	1	4 1/4	4	20 1/4
	b	..	1	2	..	..	..	..	..	..	..	1	..	4
	c	**2**	**1**	..	..	..	..	..	..	..	..	**1**	**1**	**5**
	b, c	*2*	*2*	*2*	..	..	..	..	..	..	..	*2*	*1*	*9*
	a, b, c	*4*	*3*	*5*	*4*	*1*	..	..	..	..	*1*	*6 1/4*	*5*	*29 1/4*
SE-Quadrant	*a*	1	3	4	5	1	..	..	..	1	4	4 1/4	..	23 1/4
	b	..	1	4	..	..	..	..	..	..	4	1	..	10
	c	.	**1**	**4**	..	..	..	..	..	**1**	..	**2**	**1 1/2**	**9 1/2**
	b, c	..	*2*	*8*	..	..	..	..	..	*1*	*4*	*3*	*1 1/2*	*19 1/2*
	a, b, c	*1*	*5*	*12*	*5*	*1*	..	..	..	*2*	*8*	*7 1/4*	*1 1/2*	*43*
SW-Quadrant	*a*	7	6	8	1	3	2	5	1	4 1/2	10	9 1/4	13	69 3/4
	b	**5**	**6**	**3**	**3**	**4**	..	**1**	**4**	**4**	**7**	**11**	**14 1/2**	**62 1/2**
	c	**15**	**2**	**5 1/2**	**1**	**1**	..	..	**4**	**1**	**7 1/2**	**9**	**12**	**58**
	b, c	*20*	*8*	*8 1/2*	*4*	*5*	..	*1*	*8*	*5*	*14 1/2*	*20*	*26 1/2*	*120 1/2*
	a, b, c	*27*	*14*	*16 1/2*	*5*	*8*	*2*	*6*	*9*	*9 1/2*	*24 1/2*	*29 1/4*	*39 1/2*	*190 1/4*
NW-Quadrant	*a*	2	..	5	1	3	..	1	5	4 1/2	9	3 1/4	3	36 3/4
	b	1	3	5	2	1	1	1	4	..	4	2	5 1/2	29 1/2
	c	**4**	**2**	**5 1/2**	..	..	**1**	**1**	**1**	**1**	**8 1/2**	**1**	**3 1/2**	**28 1/2**
	b, c	*5*	*5*	*10 1/2*	*2*	*1*	*2*	*2*	*5*	*1*	*12 1/2*	*3*	*9*	*53*
	a, b, c	*7*	*5*	*15 1/2*	*3*	*4*	*2*	*3*	*10*	*5 1/2*	*21 1/2*	*6 1/4*	*12*	*94 3/4*
E-liche Richtung	*a*	3	4	7	9	2	..	..	..	1	5	8 1/2	4	43 1/2
	b	..	2	6	..	..	..	..	..	..	4	2	..	14
	c	**2**	**2**	**4**	..	..	..	..	..	**1**	..	**3**	**2 1/2**	**14 1/2**
	b, c	*2*	*4*	*10*	..	..	..	..	..	*1*	*4*	*5*	*2 1/2*	*23 1/2*
	a, b, c	*5*	*8*	*17*	*9*	*2*	..	..	..	*2*	*9*	*13 1/2*	*6 1/2*	*72 1/4*
W-liche Richtung	*a*	9	6	13	2	6	2	6	6	9	19	12 1/2	16	106 1/2
	b	**6**	**9**	**8**	**5**	**5**	**1**	**2**	**8**	**4**	**11**	**13**	**20**	**92**
	c	**19**	**4**	**11**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**2**	**16**	**10**	**15 1/2**	**86 1/2**
	b, c	*25*	*13*	*19*	*6*	*6*	*2*	*3*	*13*	*6*	*27*	*23*	*35 1/2*	*178 1/2*
	a, b, c	*34*	*19*	*32*	*8*	*12*	*4*	*9*	*19*	*15*	*46*	*35 1/2*	*51 1/2*	*285*
überhaupt	*a*	12	10	20	11	8	2	6	6	10	24	21	20	150
	b	**6**	**11**	**14**	**5**	**5**	**1**	**2**	**8**	**4**	**15**	**15**	**20**	**106**
	c	**21**	**6**	**15**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**3**	**16**	**13**	**18**	**101**
	b, c	*27*	*17*	*29*	*6*	*6*	*2*	*3*	*13*	*7*	*31*	*28*	*38*	*207*
	a, b, c	*39*	*27*	*49*	*17*	*14*	*4*	*9*	*19*	*17*	*55*	*49*	*58*	*357*

Digitized by Google

Tabelle III. (Fortsetzun

d) An der westlichen Ostseeküste (II).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Ja
NE- Quadrant	*a*	4	1	2	11	4	1	2	1	4 1/2	6	6 1/2	5	4
	b	**2**	**2**	**2 1/2**	**7**	**1**	**1**	..	**1**	**1 1/2**	**6 1/2**	**5 1/2**	**1**	**31**
	c	**1 1/4**	**2**	**4**	**2**	**1**	..	..	..	**1**	**1 3/4**	**2 1/2**	**3 1/2**	**19**
	b, c	*5 1/4*	*4*	*6 1/2*	*9*	*2*	*1*	..	*1*	*2 1/2*	*8 1/4*	*8*	*4 1/2*	*30*
	a, b, c	*7 1/4*	*5*	*8 1/2*	*20*	*6*	*2*	*2*	*2*	*7*	*14 1/4*	*14 1/2*	*9 1/2*	*9*
SE- Quadrant	*a*	3	2	12	17	..	..	1	1	4	14	10	4	5
	b	**2**	**2**	**5 1/2**	**5**	**1**	**1**	..	..	**2**	**4 1/2**	**2**	..	**25**
	c	**1**	**3**	**3**	..	..	..	..	..	**2**	**2 1/2**	**3 1/2**	**2**	**17**
	b, c	*3*	*3*	*8 1/2*	*3*	*1*	*1*	..	..	*4*	*7*	*3 1/2*	*2*	*42*
	a, b, c	*6*	*7*	*20 1/2*	*12*	*1*	*1*	*1*	*1*	*8*	*21*	*15 1/2*	*6*	*109*
SW- Quadrant	*a*	8 1/2	11	6	4 1/2	6	7	4	4 1/2	6 1/2	14	10 1/2	17 1/2	1
	b	**9**	**8 1/2**	**8**	**2**	**3**	**2**	**4**	**4**	**5**	**13**	**9**	**12 1/2**	**80**
	c	**16**	**5 1/2**	**10**	**3**	**5**	**1**	**2**	**8**	**4**	**13 1/2**	**11 1/2**	**21 1/2**	**101**
	b, c	*25*	*14*	*18*	*5*	*8*	*3*	*6*	*12*	*9*	*26 1/2*	*20 1/2*	*34*	*181*
	a, b, c	*33 1/2*	*25*	*24*	*9 1/2*	*14*	*10*	*10*	*16 1/2*	*15 1/2*	*40 1/2*	*31*	*51 1/2*	*281*
NW- Quadrant	*a*	10 1/2	6	9	6 1/2	1	8	9	14 1/2	3	15	7	5 1/2	85
	b	**6**	**6 1/2**	**9**	**3**	**4**	**9**	**4**	**8**	**4 1/2**	**3**	**2 1/2**	**2 1/2**	**62**
	c	**4 3/4**	**6 1/2**	**9**	**3**	**5**	**1**	**4**	**3**	**1**	**6 1/4**	**3 1/2**	**7**	**54**
	b, c	*10 3/4*	*13*	*18*	*6*	*9*	*10*	*8*	*11*	*5 1/2*	*9 1/4*	*6*	*9 1/2*	*116*
	a, b, c	*21 1/4*	*19*	*27*	*12 1/2*	*10*	*18*	*17*	*25 1/2*	*8 1/2*	*24 1/4*	*13*	*15*	*211*
E-liche Richtung	*a*	7	3	14	18	4	1	3	2	8 1/2	20	16 1/2	9	105
	b	**4**	**4**	**8**	**12**	**2**	**2**	..	**1**	**3 1/2**	**11**	**7 1/2**	**1**	**56**
	c	**2 1/4**	**5**	**7**	**2**	**1**	..	..	..	**3**	**4 1/4**	**6**	**5 1/2**	**36**
	b, c	*6 1/4*	*9*	*15*	*14*	*3*	*2*	..	*1*	*6 1/2*	*13 1/4*	*13 1/2*	*6 1/2*	*92*
	a, b, c	*13 1/4*	*12*	*29*	*32*	*7*	*3*	*3*	*3*	*15*	*35 1/4*	*30*	*15 1/2*	*195*
W-liche Richtung	*a*	19	17	15	11	7	15	13	19	9 1/2	29	17 1/2	23	15
	b	**15**	**15**	**17**	**5**	**7**	**11**	**8**	**12**	**9 1/2**	**16**	**11 1/2**	**15**	**142**
	c	**20 3/4**	**12**	**19**	**6**	**10**	**2**	**6**	**11**	**5**	**19 3/4**	**15**	**28 1/2**	**155**
	b, c	*33 3/4*	*27*	*36*	*11*	*17*	*13*	*14*	*23*	*14 1/2*	*33 3/4*	*26 1/2*	*43 1/2*	*297*
	a, b, c	*54 3/4*	*44*	*51*	*22*	*24*	*28*	*27*	*42*	*24*	*64 3/4*	*44*	*66 1/2*	*492*
über- haupt	*a*	26	20	29	29	11	16	16	21	18	49	34	32	301
	b	**19**	**19**	**25**	**17**	**9**	**13**	**8**	**13**	**13**	**27**	**19**	**16**	**198**
	c	**23**	**17**	**26**	**8**	**11**	**2**	**6**	**11**	**8**	**24**	**21**	**34**	**191**
	b, c	*42*	*36*	*31*	*23*	*20*	*13*	*14*	*24*	*21*	*31*	*40*	*30*	*339*
	a, b, c	*68*	*56*	*80*	*54*	*31*	*31*	*30*	*45*	*39*	*100*	*74*	*82*	*690*

Digitized by Google

Tabelle III. (Fortsetzung.)

e) An der östlichen Ostseeküste (III).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE-Quadrant	*a*	5	6	5½	5	12	3	1	..	1½	5	9½	8	61½
	b	3	1	6	3	1½	1½	..	..	1	..	1	2	20
	c	2	..	4	1	1	..	..	..	4½	½	3	1	17
	b, c	5	1	10	4	2½	1½	..	..	5½	½	4	3	37
	a, b, c	10	7	15½	9	14½	4½	1	..	7	5½	13½	11	98½
SE-Quadrant	*a*	2	..	4½	1	..	..	..	..	2	11	6½	3	30
	b	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..	3
	c	..	½	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	2½
	b, c	.	1½	..	1	..	..	.	..	.	1	1	1	5½
	a, b, c	2	1½	4½	2	..	..	..	..	2	12	7½	4	35½
SW-Quadrant	*a*	7	..	8	2	6½	..	4	8½	2	19	17½	23	97½
	b	15	6	6	2	..	1	4	5	2	11	4½	11½	68
	c	10	5½	8½	1	2	½	2	2½	3½	14½	7	20½	77½
	b, c	25	11½	14½	3	2	1½	6	7½	5½	25½	11½	32	143½
	a, b, c	32	11½	22½	5	8½	1½	10	16	7½	44½	29	55	243
NW-Quadrant	*a*	10	7	3	3	5½	7	7	7½	4½	6	5½	11	77
	b	7	4	13	1	1½	2½	3	5	6	6	3½	6½	59
	c	10	11	9½	1	1	2½	3	6½	3	12	6	9½	75
	b, c	17	15	22½	2	2½	5	6	11½	9	18	9½	16	131
	a, b, c	27	22	25½	5	8	12	13	19	13½	24	15	27	211
S-liche Richtung	*a*	7	6	10	6	12	3	1	..	3½	16	16	11	91½
	b	3	2	6	4	1½	1½	..	..	1	..	2	2	23
	c	2	½	4	1	1	..	.	..	4½	1½	3	2	19½
	b, c	5	2½	10	5	2½	1½	..	..	5½	1½	5	4	42½
	a, b, c	12	8½	20	11	14½	4½	1	..	9	17½	21	15	134
W-liche Richtung	*a*	17	7	11	5	12	7	11	16	6½	25	23	34	174½
	b	22	10	19	3	1½	3½	7	10	8	17	8	18	127
	c	20	16½	18	2	3	3	5	9	6½	26½	13	30	152½
	b, c	42	26½	37	5	4½	6½	12	19	14½	45½	21	48	279½
	a, b, c	59	33½	48	10	16½	13½	23	35	21	68½	44	82	454
überhaupt	*a*	24	13	21	11	24	10	12	16	10	41	39	45	266
	b	25	12	25	7	3	5	7	10	9	17	10	20	150
	c	22	17	22	3	4	3	5	9	11	28	16	32	172
	b, c	47	29	47	10	7	8	12	19	20	45	26	52	322
	a, b, c	71	42	68	21	31	18	24	35	30	86	65	97	588

Digitized by Google

Tabelle III. (Fortsetzung.)

d) An der westlichen Ostseeküste (II).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	*a*	4	1	2	11	4	1	2	1	4 1/2	6	6 1/2	5	48
	b	**2**	**2**	**2 1/2**	**7**	**1**	**1**	..	**1**	**1 1/2**	**6 1/2**	**5 1/2**	**1**	**31**
	c	**1 1/4**	**2**	**4**	**2**	**1**	..	..	..	**1**	**1 3/4**	**2 1/2**	**3 1/2**	**19**
	b, c	*3 1/4*	*4*	*6 1/2*	*9*	*2*	*1*	..	*1*	*2 1/2*	*8 1/4*	*8*	*4 1/2*	*50*
	a, b, c	*7 1/4*	*5*	*8 1/2*	*20*	*6*	*2*	*2*	*2*	*7*	*14 1/4*	*14 1/2*	*9 1/2*	*98*
SE- Quadrant	*a*	3	2	12	17	..	..	1	1	4	14	10	4	58
	b	**2**	**2**	**5 1/2**	**5**	**1**	**1**	..	..	**2**	**4 1/2**	**2**	..	**25**
	c	**1**	**3**	**3**	..	..	..	..	..	**2**	**2 1/2**	**3 1/2**	**2**	**17**
	b, c	*3*	*5*	*8 1/2*	*5*	*1*	*1*	..	..	*4*	*7*	*5 1/2*	*2*	*42*
	a, b, c	*6*	*7*	*20 1/2*	*12*	*1*	*1*	*1*	*1*	*8*	*21*	*15 1/2*	*6*	*100*
SW- Quadrant	*a*	8 1/2	11	6	4 1/2	6	7	4	4 1/2	6 1/2	14	10 1/2	17 1/2	100
	b	**9**	**8 1/2**	**8**	**2**	**3**	**2**	**4**	**4**	**5**	**13**	**9**	**12 1/2**	**80**
	c	**16**	**5 1/2**	**10**	**3**	**5**	**1**	**2**	**8**	**4**	**13 1/2**	**11 1/2**	**21 1/2**	**101**
	b, c	*25*	*14*	*18*	*5*	*8*	*3*	*6*	*12*	*9*	*26 1/2*	*20 1/2*	*34*	*181*
	a, b, c	*33 1/2*	*25*	*24*	*9 1/2*	*14*	*10*	*10*	*16 1/2*	*15 1/2*	*40 1/2*	*31*	*51 1/2*	*281*
NW- Quadrant	*a*	10 1/2	6	9	6 1/2	1	8	9	14 1/2	3	15	7	5 1/2	95
	b	**6**	**6 1/2**	**9**	**3**	**4**	**9**	**4**	**8**	**4 1/2**	**3**	**2 1/2**	**2 1/2**	**62**
	c	**4 3/4**	**6 1/2**	**9**	**3**	**5**	**1**	**4**	**3**	**1**	**6 1/4**	**3 1/2**	**7**	**54**
	b, c	*10 3/4*	*13*	*18*	*6*	*9*	*10*	*8*	*11*	*5 1/2*	*9 1/4*	*6*	*9 1/2*	*116*
	a, b, c	*21 1/4*	*19*	*27*	*12 1/2*	*10*	*18*	*17*	*25 1/2*	*8 1/2*	*24 1/4*	*13*	*15*	*211*
E-liche Richtung	*a*	7	3	14	18	4	1	3	2	8 1/2	20	16 1/2	9	106
	b	**4**	**4**	**8**	**12**	**2**	**2**	..	**1**	**3 1/2**	**11**	**7 1/2**	**1**	**56**
	c	**2 1/4**	**5**	**7**	**2**	**1**	..	..	..	**3**	**4 1/4**	**6**	**5 1/2**	**36**
	b, c	*6 1/4*	*9*	*13*	*14*	*3*	*2*	..	*1*	*6 1/2*	*13 1/4*	*13 1/2*	*6 1/2*	*92*
	a, b, c	*13 1/4*	*12*	*29*	*32*	*7*	*3*	*3*	*3*	*15*	*35 1/4*	*30*	*15 1/2*	*198*
W-liche Richtung	*a*	19	17	15	11	7	15	13	19	9 1/2	29	17 1/2	23	195
	b	**15**	**15**	**17**	**5**	**7**	**11**	**8**	**12**	**9 1/2**	**16**	**11 1/2**	**15**	**142**
	c	**20 3/4**	**12**	**19**	**6**	**10**	**2**	**6**	**11**	**5**	**19 3/4**	**15**	**28 1/2**	**155**
	b, c	*33 3/4*	*27*	*36*	*11*	*17*	*13*	*14*	*23*	*14 1/2*	*33 1/4*	*26 1/2*	*43 1/2*	*297*
	a, b, c	*54 3/4*	*44*	*51*	*22*	*24*	*28*	*27*	*42*	*24*	*64 3/4*	*44*	*66 1/2*	*492*
überhaupt	*a*	26	20	29	29	11	16	16	21	18	49	34	32	301
	b	**19**	**19**	**25**	**17**	**9**	**13**	**8**	**13**	**13**	**27**	**19**	**16**	**198**
	c	**23**	**17**	**26**	**8**	**11**	**2**	**6**	**11**	**8**	**24**	**21**	**34**	**191**
	b, c	*42*	*36*	*31*	*25*	*20*	*13*	*14*	*24*	*21*	*31*	*40*	*30*	*389*
	a, b, c	*68*	*56*	*80*	*54*	*31*	*31*	*30*	*45*	*39*	*100*	*74*	*82*	*690*

Digitized by Google

Tabelle III. (Fortsetzung.)

e) An der östlichen Ostseeküste (III).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE-Quadrant	*a*	5	6	5½	5	12	8	1	..	1½	5	9½	8	61½
	b	3	1	6	3	1½	1½	..	..	1	..	1	2	20
	c	**2**	..	**4**	**1**	**1**	..	..	..	**4**½	½	**3**	**1**	**17**
	b, c	*5*	*1*	*10*	*4*	*2*½	*1*½	..	..	*5*½	½	*4*	*3*	*37*
	a. b, c	*10*	*7*	*15*½	*9*	*14*½	*4*½	*1*	..	*7*	*5*½	*13*½	*11*	*98*½
SE-Quadrant	*a*	2	..	4½	1	..	..	..	..	2	11	6½	3	30
	b	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..	3
	c	..	½	..	..	..	..	..	..	..	**1**	..	**1**	**2**½
	b, c	..	*1*½	..	*1*	..	..	.	..	..	*1*	*1*	*1*	*5*½
	a, b, c	*2*	*1*½	*4*½	*2*	..	..	..	..	*2*	*12*	*7*½	*4*	*35*½
SW-Quadrant	*a*	7	..	8	2	6½	..	4	8½	2	19	17½	28	97½
	b	15	6	6	2	..	1	4	5	2	11	4½	11½	68
	c	**10**	**5**½	**8**½	**1**	**2**	½	**2**	**2**½	**3**½	**14**½	**7**	**20**½	**77**½
	b, c	*25*	*11*½	*14*½	*3*	*2*	*1*½	*6*	*7*½	*5*½	*25*½	*11*½	*32*	*145*½
	a, b, c	*32*	*11*½	*22*½	*5*	*8*½	*1*½	*10*	*16*	*7*½	*44*½	*29*	*55*	*243*
NW-Quadrant	*a*	10	7	3	3	5½	7	7	7½	4½	6	5½	11	77
	b	7	4	13	1	1½	2½	3	5	6	6	3½	6½	59
	c	**10**	**11**	**9**½	**1**	**1**	**2**½	**3**	**6**½	**3**	**12**	**6**	**9**½	**75**
	b, c	*17*	*15*	*22*½	*2*	*2*½	*5*	*6*	*11*½	*9*	*18*	*9*½	*16*	*134*
	a, b, c	*27*	*22*	*25*½	*5*	*8*	*12*	*13*	*19*	*13*½	*24*	*15*	*27*	*211*
E-liche Richtung	*a*	7	6	10	6	12	3	1	..	3½	16	16	11	91½
	b	3	2	6	4	1½	1½	..	..	1	..	2	2	23
	c	**2**	½	**4**	**1**	**1**	..	.	..	**4**½	**1**½	**3**	**2**	**19**½
	b, c	*5*	*2*½	*10*	*5*	*2*½	*1*½	..	..	*5*½	*1*½	*5*	*4*	*42*½
	a, b, c	*12*	*8*½	*20*	*11*	*14*½	*4*½	*1*	..	*9*	*17*½	*21*	*15*	*134*
W-liche Richtung	*a*	17	7	11	5	12	7	11	16	6½	25	23	34	174½
	b	22	10	19	3	1½	3½	7	10	8	17	8	18	127
	c	**20**	**16**½	**18**	**2**	**3**	**3**	**5**	**9**	**6**½	**26**½	**13**	**30**	**152**½
	b, c	*42*	*26*½	*37*	*5*	*4*½	*6*½	*12*	*19*	*14*½	*43*½	*21*	*48*	*279*½
	a, b, c	*59*	*33*½	*48*	*10*	*16*½	*13*½	*23*	*35*	*21*	*68*½	*44*	*82*	*454*
überhaupt	*a*	24	13	21	11	24	10	12	16	10	41	39	45	266
	b	25	12	25	7	3	5	7	10	9	17	10	20	150
	c	**22**	**17**	**22**	**3**	**4**	**3**	**5**	**9**	**11**	**28**	**16**	**32**	**172**
	b, c	*47*	*29*	*47*	*10*	*7*	*8*	*12*	*19*	*20*	*45*	*26*	*52*	*322*
	a, b, c	*71*	*42*	*68*	*21*	*31*	*18*	*24*	*35*	*30*	*86*	*65*	*97*	*588*

Digitized by Google

Tabelle IV.

Anzahl der Tage mit stürmischen Winden über mehreren Küstentheilen in den Jahren 1878—1887.

a) An mindestens zwei benachbarten Küstentheilen.

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
überhaupt	*a, b, c*	*56*	*40*	*64*	*21*	*20*	*11*	*16*	*27*	*23*	*80*	*56*	*71*	*485*
	b, c	*33*	*26*	*43*	*9*	*8*	*5*	*9*	*15*	*13*	*37*	*32*	*43*	*275*
	c	**22**	**13**	**16**	**4**	**3**	**1**	**4**	**7**	**5**	**20**	**15**	**29**	**139**

b) An der Nordseeküste (I) und westlichen Ostseeküste (II).

NE- Quadrant	*a, b, c*	*1*	*2*	*3*	*2*	..	..	..	..	..	*1*	*4*	*3*	*16*
	b, c	*1*	*1*	*1*	..	..	..	..	.	..	..	*2*	*1*	*6*
	c	**1**	**1**	..	..	..	..	..	..	..	.	**1**	**1**	**4**
SE- Quadrant	*a, b, c*	*1*	*5*	*9*	*2*	..	..	..	..	*2*	*6*	*4*	*1½*	*30½*
	b, c	..	*2*	*6*	..	..	..	..	..	*1*	*1*	*2*	*1½*	*13½*
	c	..	**1**	**1**	..	..	..	..	..	**1**	..	**2**	**1½**	**6½**
NE- u. **SE-** Quadrant gleichzeitig	*a, b, c*	*1*	..	*1*	*2*	..	..	..	..	..	..	..	.	*4*
	b, c	*1*	..	*1*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*2*
	c	**1**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	**1**
SW- Quadrant	*a, b, c*	*25*	*13*	*15½*	*3*	*7*	*1*	*3*	*9*	*7*	*21*	*22*	*33*	*159½*
	b, c	*19*	*8*	*9½*	*2*	*5*	..	*1*	*8*	*5*	*14*	*16*	*21*	*108½*
	c	**14**	**3**	**4½**	**1**	**1**	..	..	**4**	..	**8**	**6**	**11½**	**53**
NW- Quadrant	*a, b, c*	*3*	*4*	*10½*	*2*	*4*	..	*1*	*5*	*2*	*12*	*4*	*8½*	*56*
	b, c	*3*	*4*	*8½*	*1*	*1*	..	*1*	*1*	..	*6*	*3*	*6½*	*35*
	c	**2**	**1**	**2½**	..	..	..	..	**1**	..	**6**	**1**	**2**	**15½**
NW- u. **SW-** Quadrant gleichzeitig	*a, b, c*	*3*	..	*1*	.	..	*2*	*1*	*1*	*1*	*5*	..	*1*	*15*
	b, c	*2*	..	*1*	..	..	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	..	*1*	*9*
	c	**1**	..	**1**	..	..	..	**1**	..	**1**	..	..	..	**4**
W- u. **E**-liche Richtung gleichzeitig	*a, b, c*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*2*	*4*	*1*	*7*
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*1*	*2*	..	*3*
	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	**1**	..	**1**
E-liche Richtung	*a, b, c*	*3*	*7*	*13*	*6*	..	..	..	..	*2*	*7*	*8*	*4½*	*50½*
	b, c	*2*	*3*	*8*	..	..	..	..	..	*1*	*1*	*4*	*2½*	*21½*
	c	**2**	**2**	**1**	..	..	..	..	..	**1**	..	**3**	**2½**	**11½**
W-liche Richtung	*a, b, c*	*31*	*17*	*27*	*5*	*11*	*3*	*5*	*15*	*10*	*38*	*26*	*42½*	*230½*
	b, c	*24*	*12*	*19*	*3*	*6*	*1*	*3*	*10*	*6*	*21*	*19*	*28½*	*152½*
	c	**17**	**4**	**8**	**1**	**1**	..	**1**	**5**	**1**	**14**	**7**	**13½**	**72½**
überhaupt	*a, b, c*	*34*	*24*	*40*	*11*	*11*	*3*	*5*	*15*	*12*	*47*	*38*	*48*	*288*
	b, c	*26*	*15*	*27*	*3*	*6*	*1*	*3*	*10*	*7*	*25*	*25*	*31*	*177*
	c	**19**	**6**	**9**	**1**	**1**	..	**1**	**5**	**2**	**14**	**11**	**16**	**85**

Digitized by Google

Tabelle VI. (Fortsetzung.)

c) An den beiden Küstentheilen der Ostsee (II u. III).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	a, b, c	5	2	8	6	3	..	1	..	4½	5	7	4	45½
	b, c	2	..	5	2	..	..	..	..	1½	1	3	2	16½
	c	1	..	3	1	..	..	..	..	..	1	..	1	7
SE- Quadrant	a, b, c	1	..	3	1	..	..	..	..	2	10	6	1	24
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	2
	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
NE- u. **SE-** Quadrant gleichzeitig	a, b, c	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	2
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	c	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	.
SW- Quadrant	a, b, c	22	10	15½	3	4	2	4	9	4	28	13	36½	151
	b, c	16	7	11½	2	..	1	2	4	4	18	6	23	94½
	c	6	3	5	1	..	.	..	2	2	9	3	14	46
NW- Quadrant	a, b, c	15	15	18½	4	1	7	5	11	5½	15	9	10½	106½
	b, c	8	12	12½	1	1	3	3	4	2½	6	5	7	65
	c	3	7	4	1	1	1	1	1	1	3	3	5	31
SW- u. **NW-** Quadrant gleichzeitig	a, b, c	3	2	3	2	1	..	3	3	2	6	2	3	30
	b, c	3	..	2	1	1	..	2	2	1	1	..	1	14
	c	2	..	..	..	1	..	2	..	..	1	..	..	6
W- u. **E**-liche Richtung gleichzeitig	a, b, c	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1	1	1	5
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
E-liche Richtung	a, b, c	6	2	12	7	4	..	1	..	6½	15	13	5	71½
	b, c	2	..	5	2	..	..	..	..	1½	2	4	2	18½
	c	1	..	3	1	..	..	..	..	..	1	..	1	7
W-liche Richtung	a, b, c	40	27	37	9	6	9	12	23	11½	49	24	50	297½
	b, c	27	19	26	4	2	4	7	10	7½	25	11	31	173½
	c	11	10	10	2	2	1	3	3	3	13	6	19	83
überhaupt	a, b, c	46	29	49	16	11	9	13	23	19	65	38	56	374
	b, c	29	19	31	6	2	4	7	10	9	27	16	33	193
	c	12	10	13	3	2	1	3	3	3	14	7	20	91

Digitized by Google

Tabelle IV. (Fortsetzung)

d) An allen drei Küstentheilen (I, II und III).

	Kategorie	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	*a, b, c*	1	1	2	2	..	..	..	..	..	1	1	..	8
	b, c	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	c	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
SE- Quadrant	*a, b, c*	.	..	.	..	..	..	..	..	2	2	1	1	6
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
SE- u. **NE-** Quadrant gleichzeitig	*a, b, c*	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	1	..	3
	b, c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.
	c	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..
SW- Quadrant	*a, b, c*	16	7	9	1	2	1	1	6	3	13	10	21½	90½
	b, c	15	5	6	.	..	..	..	5	2	7	4	14½	52½
	c	5	2	4	..	..	..	..	1	..	4	2	7	25
NW- Quadrant	*a, b, c*	1	4	8	2	..	..	1	3	2	5	4	6½	36½
	b, c	1	4	6	..	..	..	1	..	..	1	3	3½	21½
	c	..	1	1	..	..	..	..	..	..	1	1	..	4
SW- u. **NW-** Quadrant gleichzeitig	*a, b, c*	5	1	3	..	..	..	..	2	1	8	1	3	24
	b, c	4	1	1	..	..	.	..	2	1	5	..	1	15
	c	3	..	.	..	..	..	..	..	..	3	..	.	6
W- u. **E**-liche Richtung gleichzeitig	*a, b, c*	1	..	2	.	..	..	..	..	..	3	2	1	9
	b, c	1	..	2	..	..	..	..	..	..	..	1	..	4
	c	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
E-liche Richtung	*a, b, c*	1	1	3	3	..	..	..	..	2	3	3	1	17
	b, c	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	2
	c	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
W-liche Richtung	*a, b, c*	22	12	20	3	2	1	2	11	6	26	15	31	151
	b, c	18	8	13	..	..	..	1	5	5	13	7	21	89
	c	8	3	5	.	..	..	..	1	..	8	3	7	35
überhaupt	*a, b, c*	24	13	25	6	2	1	2	11	8	32	20	33	177
	b, c	20	8	13	..	..	..	1	5	5	13	9	21	95
	c	9	3	6	..	..	..	..	1	..	8	3	7	37

Digitized by Google

Tabelle V.

Zahl der Fälle, in denen während der Jahre 1878—1887 stürmische Winde an einem einzelnen oder mehreren aufeinanderfolgenden Tagen auftraten.

a) Nordseeküste — Kategorien *a*, *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	1	1	1	5	4	1	..	.	..	..	1	7	5	25
	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	1
	3	1	..	..	..	..	.	..	.	..	..	.	..	1
SE- Quadrant	1	1	1	3	1	1	.	..	..	..	6	5	2	20
	2	..	2	3	2	..	..	..	..	1	1	..	..	9
	3	..	..	1	..	..	..	..	..	..	.	1	..	2
SW- Quadrant	1	4	9	11	5	6	2	6	4	5	13	10	10	85
	2	7**	1	2	..	1	..	..	1	1	4	7	9	33
	3	2	..	.	.	..	..	..	1	1	1	2	3	10
	4	1	1	1*	..	..	..	..	..	..	..	..	1	4
NW- Quadrant	1	5	4	5	3	4	2	3	4	6	12	7	7	62
	2	1	1	3	..	..	..	..	3	..	4	..	..	12
	3	..	..	2		..	..	..	..	..	1	..	..	3
	4	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
E-liche Richtung	1	2	2	6	5	2	..	..	..	..	7	11	7	42
	2	..	3	1	2	..	..	..	..	1	1	..	..	8
	3	1	..	3	..	..	..	..	..	..	..	1	..	5
W-liche Richtung	1	3	5	10	8	10	4	9	7	7	18	11	8	100
	2	6**	1	5	..	1	..	..	3	2	5	4	9	36
	3	1		3	..	..	..	..	2	..	4	4	3*	17
	4	2	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	3	6
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	2
	6	..	.	.	.	..	..	..	..	..	1	..	..	1
	7	.	2**	.	..	..	..	..	..	..	.	..	..	2
	8	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
überhaupt	1	5	7	16	11	12	4	9	7	7	21	19	13	131
	2	6**	3	6	3	1	..	..	3	3	6	5	9	45
	3	2	..	6	..	..	..	..	2	..	4	5	3*	22
	4	2	.	..	..	..	..	..	..	1	1	..	2	6
	5	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2	3
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
	7	..	2**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
	8	1	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

b) Nordseeküste — Kategorien *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	1	..	2	2	..	..	..	..	..	..	..	2	1	7
	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
SE- Quadrant	1	..	..	5	..	..	..	..	..	1	4	1	2	13
	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	2
	3	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
SW- Quadrant	1	5	6	5	4	5	..	1	3	2	13	6	10	60
	2	3	1	1	..	..	..	..	1	..	2	7	6	21
	3	3	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	2	7
	4	..	..	1*	..	..	..	..	..	..	..	..	.	1
NW- Quadrant	1	5	3	5	2	1	2	2	3	1	8	3	6	41
	2	..	1	2	..	..	..	..	1	..	3	..	..	7
	3	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	..	1	1
E-liche Richtung	1	..	2	4	..	..	..	.	..	1	4	3	3	17
	2	1	1	..	..	..	..	..	.	..	..	1	..	3
	3	..	..	2	..	.	..	..	..	..	..	..	..	2
W-liche Richtung	1	4	2	7	6	6	2	3	6	2	12	8	10	68
	2	2*	1	3	..	..	..	..	2	..	3	6	8	25
	3	1	..	..	..	..	..	..	1	..	1	1	2	6
	4	2	1	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	5
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	1**	.	..	..	..	..	..	..	..	.	..	2
überhaupt	1	4	4	11	6	6	2	3	6	3	15	9	12	81
	2	5*	2	3	..	..	..	..	2	..	4	8	8	30
	3	1	..	2	..	..	..	..	1	..	1	1	2	8
	4	2	1	..	..	..	..	.	..	1	..	..	1	5
	5	..	..	.	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	1**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

c) Nordseeküste — Kategorie c.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	1	..	1	..	..	..	..	..	..	.	..	1	1	3
	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
SE- Quadrant	1	.	1	1	..	..	..	..	..	1	..	2	2	7
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	3	..	..	1	..	..	..	..	.	..	..	..	..	1
SW- Quadrant	1	6	3	5	1	1	..	..	2	1	10	5	6	40
	2	3	..	1	..	..	..	..	1	..	..	2	2	9
	3	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
NW- Quadrant	1	4	3	4	..	..	1	1	1	1	7	1	4	27
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	2
	3	..	..	1	..	..	..	..	.	..	..	..	..	1
E-liche Richtung	1	..	2	1	..	..	..	..	..	1	..	3	3	10
	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	3	..	..	1	.	..	..	..	..	..	..	..	..	1
W-liche Richtung	1	4	4	6	1	1	1	1	3	2	8	6	9	46
	2	3*	..	1	..		..	..	1	..	1	2	2	10
	3	..	..	1	..	..	..	..	.	..	2	..	1	4
	4	1	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	1
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	6	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
überhaupt	1	4	6	7	1	1	1	1	3	3	8	7	11	53
	2	4*	.	1	..	..	..	..	1	.	1	3	2	12
	3	..	..	2	..	..	.	..	..	..	2	..	1	5
	4	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	6	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

d) Westliche Ostseeküste — Kategorien *a*, *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	1	3	2	10	10	3	2	2	..	2	7	5	..	46
	2	2	..	..	2	..	..	..	1	3	4	4	2	18
	3	..	1	.	2	..	..	..	..	..	..	1	2	6
	4	..	..	..	..	1*	..	..	..	..	..	..	..	1
SE- Quadrant	1	4	3	7	6	1	1	1	1	3	9	8	6	50
	2	1	2	5	3	..	..	..	..	1	2	3	..	17
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1	.	3
	4	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	.	1
SW- Quadrant	1	8	7	9	4	8	4	6	6	10	14	7	15	98
	2	7	5	5	1	3	1	2	2	1	5	8	5**	45
	3	1	3*	2*	1	..	..	.	1	..	3	3	7	21
	4	2	..	..	..	..	1	..	1	1	..	..	1	6
	5	..	1**	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	3
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
NW- Quadrant	1	14	9	13	3	5	12	6	12	6	12	10	11	113
	2	1	4	5	2	1	3	6**	2	1	2	1	..	28
	3	2	1	1	2	1	..	..	1	..	1	..	..	9
	4	..	..	1	..	..	..	..	1	..	1**	..	..	3
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.
	7	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	1	1
E-liche Richtung	1	4	3	14	11	4	3	3	1	5	16	11	5	80
	2	3	3	5	6	..	..	..	1	4	4	5	2	33
	3	1	1	1	3	..	..	..	..	1	1	2	2	12
	4	..	..	1	..	1*	..	..	..	..	1	1	..	4
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	.	1	..	..	1
W-liche Richtung	1	10	8	15	5	7	12	10	12	14	18	11	18	140
	2	1	5	13	4	4	4	7**	7	2	6	7	5	70
	3	2	3*	2*	3	3	1	..	2	1	4	6	8**	35
	4	2	1	3	..	..	..	1	2	1	3	..	..	13
	5	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..	2	4
	6	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	.	..	..	..	..	..	..	.	1	..	1	3
	8	1	1**	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	2
	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..
	10	..	.	.	..	..	..	..	..	..	..	.	.	.
	11	..	1	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	1
überhaupt	1	12	11	21	15	11	15	11	11	17	26	14	20	184
	2	10	8	16	9	4	4	6**	9	6	8	9	7	96
	3	3	4*	4*	7	3	1	..	2	2	7	8	8**	49
	4	1	1	4	..	1*	..	2	2	1	5**	1	2	20
	5	1	..	..	..	..	1	..	..	..	2	1	2	7
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
	7	1	..	..	..	..	..	.	..	..	1	..	1	3
	8	1	1**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
	9	.	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..
	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	11	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

e) Westliche Ostseeküste — Kategorien *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE-Quadrant	1	3	1	8	7	..	1	..	1	1	5	2	2	31
	2	..	..	..	1	1	..	..	..	1	2	2	..	7
	3	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	3
SE-Quadrant	1	3	1	6	5	1	1	..	..	1	5	4	3	30
	2	..	2	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	4
	3	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	2
SW-Quadrant	1	7	7	9	5	6	2	2	7	5	14	6	15	85
	2	4	1	3	..	1	1	2	1	..	2	6	5**	26
	3	3	1	2*	..	..	..	..	1	..	2	1	4	14
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1
	5	..	1**	..	..	.	..	..	..	..	1	..	..	2
NW-Quadrant	1	7	8	6	2	6	6	6	6	6	7	4	6	70
	2	2	1	4	2	..	2	1	1	..	1	1	..	15
	3	..	1	1	..	1	..	..	1	..	..	1	..	5
	4	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
E-liche Richtung	1	4	2	14	9	1	2	..	1	2	10	5	4	54
	2	1	2	..	1	1	..	..	..	1	3	3	..	12
	3	..	1	1	1	..	..	..	..	1	..	1	1	6
W-liche Richtung	1	8	9	10	7	8	7	6	7	9	19	7	16	115
	2	6	2	9	2	..	3	4	5	1	3	5	6**	46
	3	1	1	3*	..	3	..	..	2	..	2	3	4	19
	4	1	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	3
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	2
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	2**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3
überhaupt	1	11	12	17	16	9	9	6	8	9	23	10	19	149
	2	7	4	10	3	1	3	4	5	2	5	8	6**	58
	3	1	2	4*	1	3	..	..	2	1	4	3	3	26
	4	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	2
	5	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1	4
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	2**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

f) Westliche Ostseeküste — Kategorie c.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
SE- Quadrant	1	1	2	5	2	1	..	..	..	1	2	3	1	18
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	..	..	..
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
NE- Quadrant	1	1	1	3	..	..	..	..	..	..	3	4	3	15
	2	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	2
SW- Quadrant	1	8	4	6	3	5	1	2	4	2	7	6	12	60
	2	1	1	2	..	..	..	..	2	1	2	3	2	14
	3	2	..	1*	..	..	..	..	..	..	2	..	2	7
NW- Quadrant	1	5	3	6	1	3	1	2	1	1	4	4	4	35
	2	..	1	1	1	1	..	1	1	..	1	..	..	7
	3	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
E-liche Richtung	1	..	3	8	2	1	..	..	..	1	5	5	3	28
	2	1	1	..	.	..	..	..	..	1	..	..	..	3
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
W-liche Richtung	1	8	4	10	4	5	2	4	5	3	9	7	14	75
	2	2	1	3	1	1	..	1	3	1	3	3	2	21
	3	..	1	2*	..	1	..	..	.	..	2	1	2	9
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	1
überhaupt	1	8	7	16	6	6	2	4	4	4	10	10	16	93
	2	3	2	3	1	1	..	1	3	2	4	3	2	25
	3	..	1	2*	.	1	..	..	..	..	2	..	3	9
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

g) Oestliche Ostseeküste — Kategorien *a*, *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE-Quadrant	1	7	5	8	7	8	1	1	..	2	2	10	7	58
	2	2	1	4	1	2	2	..	..	3	2	..	2	19
	3	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
SE-Quadrant	1	1	..	3	2	..	..	..	..	..	5	4	5	20
	2	..	1	1	..	..	..	..	..	1	2	2	..	7
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
SW-Quadrant	1	9	7	12	3	8	2	6	9	2	19	15	13	105
	2	7	3	4	1	1	..	1	4	3	5	5	11	45
	3	2	..	1	..	..	..	1	..	..	1	2	4	11
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	2	4
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.
	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1**	1
NW-Quadrant	1	9	5	6	1	7	11	5	11	6	13	12	15	101
	2	3	3	3	2	1	1	4	2	3	5**	2	6	35
	3	3	2	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	7
	4	1	..	1*	..	..	..	..	..	..	..	..	1	3
	5	..	1	1	..	..	..	..	1	..	..	..	..	3
	6	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
E-liche Richtung	1	8	5	8	7	8	1	1	..	2	6	13	10	69
	2	2	2	6	2	2	2	..	..	4	3	2	3	28
	3	..	..	..	..	1	..	..	..	..	2	..	..	3
	4	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	1	..	1
W-liche Richtung	1	10	8	11	4	12	12	7	11	5	16	17	15	128
	2	8	3	6	3	3	1	3	8	7	10	7	11	70
	3	6	2	2	..	..	..	3	1	1	1	4	5	25
	4	3	1	2*	..	..	..	..	..	..	4**	..	3	13
	5	..	2	..	..	..	..	..	1	..	3	..	1	7
	6	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	1	3
	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	10	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	1**	1
überhaupt	1	14	12	17	11	15	13	8	11	5	19	24	20	169
	2	10	5	11	5	4	1	3	8	11	13	10	12	93
	3	5	2	2	..	3	1	3	1	1	3	4	7	32
	4	3	1	3*	..	..	..	..	..	..	2	2	3	14
	5	..	2	..	..	..	..	..	1	..	5**	..	1	9
	6	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	1	3
	7	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1**	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung)

h) Oestliche Ostseeküste — Kategorien *b*, *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE- Quadrant	1	3	1	8	2	3	..	..	..	2	1	2	3	23
	2	1	..	1	1	..	1	..	..	2	..	1	..	7
SE- Quadrant	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1	1	2	5
	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
SW- Quadrant	1	9	7	11	3	2	2	6	8	4	14	8	13	87
	2	3	3	2	..	..	..	1	..	1	1	2	6	21
	3	2	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	2	6
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	2
NW- Quadrant	1	9	6	7	2	3	3	3	7	6	11	8	8	75
	2	1	1	2	..	..	1	2	..	2	3**	1	3	16
	3	2	1	1	..	..	..	..	..	..	1	..	..	5
	4	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
	5	..	1	1	..	..	..	..	1	..	..	..	..	3
E-liche Richtung	1	3	1	8	3	3	..	..	..	2	2	3	3	30
	2	1	1	1	1	..	1	..	..	2	..	1	..	8
W-liche Richtung	1	10	9	10	3	3	6	6	12	7	13	11	14	103
	2	7	1	7	..	1	1	2	1	4	4	4	3	37
	3	6	1	1	..	..	..	1	..	..	3	..	3	15
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	2**	..	1	4
	5	..	2	2	..	..	..	..	1	..	1	..	2	8
überhaupt	1	11	9	16	8	3	6	6	12	8	16	12	17	126
	2	7	2	6	1	1	..	2	1	6	4	6	3	41
	3	3	1	3	..	..	1	1	..	..	3	..	3	17
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	2**	..	1	4
	5	..	2	2	..	..	..	..	1	..	1	..	2	8
	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	7	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1

Digitized by Google

Tabelle V. (Fortsetzung.)

i) Oestliche Ostseeküste — Kategorie *c*.

	Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	10 Jahre
NE-Quadrant	1	2	..	4	1	1	..	..	..	1	1	1	1	12
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	1	..	3
SE-Quadrant	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	2	4
SW-Quadrant	1	8	3	7	1	2	1	2	3	4	9	6	16	62
	2	1	2	1	..	..	..	..	..	..	1	1	4	10
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1
NW-Quadrant	1	6	8	6	1	1	3	3	5	2	9	6	8	58
	2	2	2	2	..	..	..	..	1	1	3	..	..	11
	3	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	1	1
E-liche Richtung	1	2	1	4	1	1	..	..	..	1	2	1	3	16
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	1	..	3
W-liche Richtung	1	10	9	6	2	1	3	3	7	5	13	5	19	86
	2	2	2	6	..	1	..	1	1	1	4	2	4	24
	3	2	..	..	..	..	..	..	..	..	1**	..	..	3
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	3
überhaupt	1	10	9	9	3	2	3	3	7	5	14	9	20	94
	2	3	2	5	..	1	..	1	1	3	4	3	4	27
	3	2	..	1	..	..	..	..	..	..	1**	..	..	4
	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	3

Digitized by Google

Tabelle VI.

Häufigkeit des nacheinanderfolgenden Eintritts stürmischer Wind

a) In Prozenten der Sturmtage von erster Richtung.

Monat	NW/NE			SE/NE			SW/NE			NE/SE		SW/SE	NW/SE			SE/SW			NW/SW			NE/SW			SW/NW			NE/NW	
	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	a, b, c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c
I. Nordsee.																													
Januar	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	43	60	**75**	..	..	..	11	15	**13**	..	..
Februar	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	60	60	..	..	..	..	28	50	**100**	..	..
März	..	..	..	17	12	..	..	..	..	20	30	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	30	47	**55**	..	..
April	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	25	..
Mai	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Juni	..	..	..		.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..
Juli	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
August	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..
Septbr.	..	..	..	.	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	100	..	..	..	..	11	..	..	..	..
Oktober	..	..	..	.	..	..	..	..	..	.	..	4	..	..	..	25	25	..	14	20	**24**	..	.	..	31	34	**40**	..	..
Novbr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	35	**50**	16	.	..	..	..	..	14	5	..	..	..
Dezbr.	..	..	..	..	..	..	3	..	..	.	.	..	..	..	..	33	35	**33**	8	..	..	..	..	..	15	15	**8**	.	.
Jahr	..	..	..	5	3	..	0	..	..	3	11	0	..	..	..	8	15	**16**	14	16	**18**	..	..	..	16	17	**19**	3	..
II. Westliche Ostsee.																													
Januar	..	..	..	17	35	**100**	4	2	**3**	14	.	..	..	..	..	17	35	..	14	28	**63**	7	15	**40**	27	12	**6**	..	..
Februar	..	..	..	14	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	26	25	**38**	..	..	..	32	36	**36**	..	..
März	13	19	**17**	5	..	..	4	..	..	12	..	..	..	..	..	7	6	..	4	..	..	..	..	..	29	28	**15**	..	..
April	..	..	..	8	20	..	..	.	..	10	11	..	.	..	..	8	..	..	..	..	..	..	..	..	16	.	..	..	..
Mai	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	22	**20**	..	..	..	14	25	**20**	..	..
Juni	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11	..	..	..	..	..	10	..	..	..	..
Juli	..	..	..	..	..	..	10	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	6	12	..	..	..	..	10	..	..	50	..
August	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	100	..	..	..	..	..	..	..	..	21	29	.	..	..
Septbr.	6	..	..		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	..	..	14	..	..	6	11	..	..	..
Oktober	..	..	..	2	7	..	4	6	**4**	7	..	..	.	..	..	14	29	**40**	10	16	**16**	7	..	..	19	15	**18**	4	.
Novbr.	4	8	..	3	..	..	..	..	..	7	..	6	8	12	**29**	6	18	**29**	8	..	..	..	..	..	11	10	**17**	3	..
Dezbr.	..	..	..	8	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	25	25	**25**	10	..	..	..	..	..	9	12	**5**	..	..
Jahr	2	3	**3**	5	6	**6**	2	1	**1**	6	2	1	0	1	**2**	10	12	**15**	9	9	**13**	3	1	**3**	18	16	**11**	2	.
III. Oestliche Ostsee.																													
Januar	7	12	**10**	..	..	..	3	..	..	10	..	..	..	..	..	..	..	..	7	6	**10**	10	20	..	16	16	**20**	..	..
Februar	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	33	35	..	5	7	**9**	..	..	..	30	30	**18**	..	..
März	4	4	**11**	21	..	..	4	7	..	6	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	..	..	..	..	22	34	**47**	..	..
April	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mai	12	..	..	0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	30	**50**	17	..
Juni	8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Juli	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	8	..	..	..	..	..	15	23	**50**	..	..
August	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	28	15	..	..	..
Septbr.	4	6	**17**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	27	36	**29**	..	..
Oktober	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	4	..	..	17	..	..	17	11	**8**	..	..	..	19	24	**14**	9	.
Novbr.	..	..	..	7	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	24	..	..	..	.	..	14	26	**43**	8	33
Dezbr.	..	..	..	25	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	25	100	**100**	22	9	..	..	..	..	15	22	**20**	22	.
Jahr	3	5	**3**	7	.	.	2	1	.	2	..	..	0	..	..	10	27	**40**	9	4	**4**	1	5	..	17	25	**26**	6	3

Digitized by Google

Tabelle VI.

erschiedener Richtung am gleichen oder folgenden Tage.

b) In Prozenten der Sturmtage von zweiter Richtung.

NW/NE			SE/NE			SW/NE			NE/SE		SW/SE	NW/SE			SE/SW			NW/SW			NE/SW			SW/NW			NE/NW		SE/NW
a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	a, b, c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	c	a, b, c	b, c	a, b, c
I. Nordsee.																													
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11	15	**20**	..	..	..	43	60	**50**	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	21	58	..	..	..	..	80	80	**100**	..	..	..
..	..	.	40	50	..	..	..	..	8	12	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	32	58	**55**	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	33	..	..
..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	20	..	..	..	..	19	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	..	..	..	8	7	..	12	17	**27**	..	..	..	35	40	**35**	..	..	..
.	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	5	**11**	3	..	..	..	..	..	64	55	..	..	..	..
..	..	..	.	..	..	20	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2	**4**	3	..	..	..	..	..	50	44	**29**	..	..	..
..	.	..	7	11	..	3	..	..	2	5	2	..	..	..	2	2	**3**	7	8	**9**	..	..	..	32	56	**39**	1	..	..
II. Westliche Ostsee.																													
..	..	..	14	51	**80**	21	15	**40**	17	..	..	..	..	..	3	4	..	9	12	**19**	1	2	**3**	42	28	**21**	..	..	..
..	..	..	20	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	21	**36**	..	..	..	42	53	**31**	..	.	..
41	54	**38**	12	..	.	12	..	..	5	..	..	..	..	..	6	5	..	4	..	..	..	..	.	24	28	**17**	..	..	..
..	..	..	5	11	..	..	..	..	17	20	..	..	..	..	11	..	..	..	..	..	..	..	.	12	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	23	**20**	..	..	.	20	22	**20**	..	.	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	..	..	..	..	.	6	..	..	..	.	..
..	..	..	.	..	..	50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	17	..	.	.	.	6	..	.	6	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	..	..	..	14	32	..	.	.	..
7	..	..	..	.	..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	..	6	..	..	12	18	..	..	..	..
..	..	..	4	6	..	10	18	**29**	5	..	..	..	..	..	7	8	**7**	6	6	**7**	2	..	..	33	45	**40**	2	..	..
3	6	..	3	..	..	..	..	..	6	..	13	6	18	**29**	3	5	**9**	3	..	..	..	.	..	27	55	**57**	4	.	12
..	..	..	5	..	..	11	..	..	..	..	..	..	..	..	3	1	**2**	3	..	..	..	..	..	30	42	**14**	..	.	..
5	8	**8**	6	5	**5**	6	4	**5**	6	2	2	1	2	**6**	4	5	**2**	7	6	**7**	1	0	**0**	23	25	**20**	1	.	1
III. Oestliche Ostsee.																													
20	40	**50**	.	.	.	50	.	.	50	..	..	..	..	..	..	..	..	6	4	**10**	3	4	..	19	24	**20**	..	..	..
..	..	..	.	..	..	.	.	.	..	..	..	..	..	..	4	4	..	9	9	**18**	..	..	.	16	25	**9**	..	.	..
7	10	**25**	7	..	..	7	10	..	22	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	..	..	..	..	..	20	22	**42**	.	..	..
..	..	..	.	.	.	.	.	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	.	.	..	..
7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	12	40	**100**	31	..	..
22	.	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	.	.	..	.
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	.	..	..	..	..	12	25	**33**	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	24	9	.	.	..	..
7	9	**11**	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	**33**	..	..	..
..	..	..	..	..	.	9	..	.	..	..	..	8	..	..	4	..	..	9	8	**7**	..	..	..	35	55	**17**	2	..	4
..	..	.	4	..	..	8	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	12	.	.	..	..	..	27	32	**50**	7	11	..
..	..	..	11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	3	**5**	11	5	..	..	..	..	31	44	**42**	7	.	..
6	9	**15**	3	..	..	4	3	..	6	..	..	3	..	..	1	1	**1**	8	4	**4**	0	1	..	20	25	**25**	3	1	0

Digitized by Google

Digitized by Google

Anhang.

Die stürmischen Winde auf Adlergrund im Vergleich zu denen an einigen Stationen der Deutschen Ostseeküste.

Von Dr. **E. Herrmann,** Assistent bei der Seewarte.

Die Zusammenstellungen der vorangehenden Untersuchung, insbesondere des Abschnitts I, beziehen sich lediglich auf Landstationen, da für den zehnjährigen Zeitraum 1878—1887 keine ununterbrochenen Beobachtungsreihen auf den Deutschen Meeren zur Verfügung standen. Das verschiedene Verhalten der einzelnen Küstenstationen in Bezug auf das Auftreten stürmischer Winde, welches zum Theil eine gewisse Gesetzmässigkeit hervortreten liess, machte bei sich bietender Gelegenheit den Vergleich der Sturmerscheinungen auf offener See mit denen an der Küste wünschenswerth.

Das Material zu einem solchen Vergleich bieten die Journale des Feuerschiffes „Adlergrund", die vom November 1884 bis Dezember 1890 geführt, vorliegen. Die Verhältnisse des Winters in der Ostsee bedingen jedoch ein zeitweises Verlassen der Station des Feuerschiffes und fehlen also für diese Zeit die Beobachtungen. Es sind bei den Aufstellungen demnach nur folgende Zeiträume in Betracht gezogen: 16. November 1884—20. Januar 1885, 13. März 1885—9. Januar 1886, 6. April 1886—6. Januar 1887, 13. April 1887—3. Januar 1888, 24. April 1888—3. Januar 1889, 14. April 1889—27. Dezember 1889, 19. März 1890—20. Dezbr. 1890. Also insbesondere die drei ersten Monate des Jahres fallen in den Zusammenstellungen fast gänzlich aus.

Für die gleichen Zeiträume sind aus den Tagebüchern der Signalstellen der Seewarte die stürmischen Winde nach Zahl und Richtung ausgezogen und in der gegebenen Tabelle aufgestellt und zwar für die „Adlergrund" am nächsten gelegenen Signalstellen auf Rügen: Wittower Posthaus, Arkona und Thiessow, für die auf etwa gleicher Breite wie jenes gelegenen Stationen der Pommerschen Küste: Stolpmünde und Leba, sowie für das von allen Stationen der deutschen Ostseeküste nach den meisten Richtungen in Bezug auf das Wasser frei gelegene Hela. Die Tabelle enthält die Zahlen, welche sich für die entsprechenden Zeiträume unmittelbar ergeben, ohne irgendwelche Reduktion.

Ausserdem fand ein Vergleich der einzelnen Tage statt, an denen auf Adlergrund oder an der deutschen Ostseeküste stürmische Winde beobachtet wurden. Es ergaben sich folgende Zahlen.

Tage mit stürmischen Winden:

	Oktober bis März	April bis Septbr.
auf Adlergrund und Rügen	133	62
auf Adlergrund und nicht auf Rügen		
a) nur auf Adlergrund	6	4
b) auch auf anderen Stationen der Ostseeküste	13	2
auf Rügen und nicht auf Adlergrund	68	153
davon auf grösserer Strecke der Ostseeküste	22	32

Will man nun nicht annehmen, dass auf Adlergrund die Schätzung gleicher Windgeschwindigkeiten nach Beaufort-Skala mit wesentlich niedrigeren Graden stattfindet, als allgemein an den Signalstellen auf Rügen und auch an der übrigen Ostseeküste, so würde zunächst aus diesen Zahlen folgen, dass die stürmischen Winde auf Adlergrund nicht häufiger auftraten als an der Küste. Die Zahl der nur auf Adlergrund beobachteten Stürme ist eine sehr geringe gegenüber der von der deutschen Küste und besonders von Rügen gemeldeten. Und selbst die Zahl der auf Rügen und gleichzeitig an einem grösseren Theile der deutschen Ostseeküste und nicht auf Adlergrund auftretenden stürmischen Winde wäre hiernach eine keines-

Digitized by Google

wegs unbedeutende, so dass wenigstens für diesen Theil der Ostsee die allgemeine Annahme grösserer Windstärke auf offener See als an der Küste nicht als für jeden Einzelfall zutreffend sich erweisen würde.

Die wärmere und kältere Jahreszeit verhalten sich in dieser Hinsicht verschieden. In der kälteren Jahreszeit (hier sich vorwiegend nur auf die Monate Oktober bis Dezember beziehend) überwiegen die auf Adlergrund und Rügen gleichzeitig beobachteten Sturm-Erscheinungen wesentlich die von Rügen und nicht von Adlergrund gemeldeten. In der wärmeren Jahreszeit ist gerade das Gegentheil der Fall. Demnach findet sich das in der voranstehenden Untersuchung Gesagte bestätigt, dass in der wärmeren Jahreszeit die lokaleren Sturm-Erscheinungen vorherrschend sind, die sich der vorliegenden Zusammenstellung nach von der Küste aus nicht weit über See erstrecken dürften.

Der gleiche Gegensatz zwischen Winter und Sommer ist in der Tabelle ausgeprägt. Im ersteren bleiben Thiessow, Stolpmünde und Leba in Bezug auf Anzahl der stürmischen Winde an den Termin-Beobachtungen und der stürmischen Tage erheblich hinter Adlergrund zurück. Im letzteren übertreffen sie in dieser Hinsicht das Feuerschiff und nur Leba hat von den genannten Signalstellen etwa die gleiche Anzahl Sturmtage wie jenes gemeldet, welche Abweichung dem besonders starken Zurücktreten stürmischer östlicher Winde gegenüber den anderen Stationen zuzuschreiben ist.

Da die Zahlen der Tabelle nur auf Schätzungen der Windstärke beruhen, so erscheint es geboten, dieselben nur als relativ zu nehmen. Bei Arkona ergiebt leider ein Blick auf die zu demselben gehörigen Zahlen eine grosse Vernachlässigung der Zwischenstriche in der Windrichtung, so dass die 8 Hauptrichtungen übermässig überwiegen und dadurch die Vergleichbarkeit vielfach gestört wird, selbst einzelner Summen, wie z. B. die der Winde aus den Südrichtungen (E—WSW) und den Nordrichtungen (W—ENE).

Der Einfluss der Lage zu Wasser und Land an der Küste springt auch in der nachstehenden Tabelle durch das Zurücktreten der östlichen und südlichen stürmischen Winde zu Stolpmünde und Leba scharf hervor. Dem frei gelegenen Adlergrund kommt in seinen Relativzahlen Wittower Posthaus am nächsten.

Auch für den vorliegenden Zeitraum überwiegen an allen hier genannten Beobachtungsorten die stürmischen Winde mit westlicher Komponente (einschliesslich S) die mit östlicher Komponente (einschliesslich N) erheblich. Bei Eintheilung der Winde in südliche (einschliesslich E) und nördliche (einschliesslich W) zeigt sich an den freigelegenen Stationen Adlergrund, Wittower Posthaus, Thiessow und Hela — Arkona muss aus angeführten Gründen hier ausser Betracht bleiben — ein verschiedenes Verhältniss derselben in den verschiedenen Jahreszeiten. In der kälteren Jahreszeit treten die südlichen, in der wärmeren die nördlichen stürmischen Winde hervor. Der Einfluss der Küstenlage lässt zu Stolpmünde und Leba auch in der kälteren Jahreszeit die stürmischen Winde aus E—WSW gegen die aus W—ENE an Häufigkeit etwas zurücktreten.

Ein besonderes Interesse bietet die Vergleichung der Summen der stürmischen Winde aus dem westlichen und östlichen Quadranten einerseits und der Summen aus dem nördlichen und südlichen Quadranten andererseits (NE, SE, SW und NW je zur Hälfte zu jeder Summe gerechnet) für die ziemlich gleich freigelegenen Orte Adlergrund und Hela und die Beobachtungs-Termine 8^a, 2^p, 8^p.

Für die hier in Betracht kommenden Zeiträume erhält man folgende Zahlen:

	Kältere Jahreszeit		Wärmere Jahreszeit	
	(E, W)	(S, N)	(E, W)	(S, N)
Adlergrund . . .	120	49	54	11
Hela	« 167	« 121	« 70	« 57

Also sowohl in der kälteren als in der wärmeren Jahreszeit ist das Verhältniss (S, N) : (E, W) ein wesentlich grösseres für Hela als für Adlergrund, d. h. entsprechend der längeren Erstreckung des Wassers der Ostsee in der Richtung von Süd nach Nord im Meridian von Hela als in dem von Adlergrund gewinnen daselbst die stürmischen Winde aus den dieser Richtung benachbarten vier Oktanten an relativer Häufigkeit gegenüber denen aus den anderen Richtungen und zwar ist es in der kälteren Jahreszeit der S-Quadrant, in der wärmeren der N-Quadrant, welcher in diesem Sinne die Verhältnisszahlen beeinflusst.

Die in der voranstehenden Abhandlung (S. 4) bereits ausgesprochene Vermuthung, dass der allgemeinere Verlauf der Grenze zwischen Wasser und Land einen Einfluss auf die Häufigkeit der stürmischen Winde dahin ausübt, dass die jener Grenze nahezu gleichgerichteten stürmischen Winde an relativer Häufigkeit gewinnen, bestätigt sich auch hier.

Die Hinzuziehung des Feuerschiffes „Adlergrund“ in den Kreis der Betrachtungen über das Auftreten stürmischer Winde über der deutschen Ostsee zeigt aufs Neue, wie wenig die Beobachtungen an vereinzelten

Digitized by Google

Küstenstationen geeignet sind, ein zuverlässiges Bild über die allgemeineren Windverhältnisse der Ostsee zu geben. Um die verschiedenen Beeinflussungen klar festzustellen, werden jedoch die exakteren Anemometer-Aufzeichnungen an Stelle der Schätzungen in die Untersuchung gezogen werden müssen.

Ein Umstand mag schliesslich noch hervorgehoben werden, welcher sich aus den Zahlen der Tabelle für Adlergrund ergiebt. Es zeigt sich nämlich, dass bei den grösseren Zahlen, also bei den verschiedenen Summen der Richtungen stürmischer Winde die Zahlen der Häufigkeit stürmischer Winde bei 2 stündlicher Beobachtung, dem vierfachen der entsprechenden Zahlen für die Beobachtungszeiten 8^a, 2^p, 8^p sich sehr nähern. Somit ergeben diese Termin-Beobachtungen bereits eine allgemeine relative Häufigkeit stürmischer Winde für eine grössere Zahl gleichmässig über den Tag vertheilter Beobachtungs-Termine.

Naturgemäss nimmt die Anzahl der Sturmtage mit der Vermehrung der Beobachtungs-Termine zu und zwar verhält sich die Anzahl der Tage mit stürmischen Winden um 8^a, 2^p, 8^p zu der aus zweistündlicher Beobachtung sich ergebenden wie 2 : 3. Dementsprechend ist auch das Verhältniss der Anzahl stürmischer Winde bei letzterer zur Anzahl der Sturmtage kleiner als das vierfache des Verhältnisses für jene 3 Termine; es beträgt dasselbe 4.3 bezw. 1.6. Es treten eben bei der Vermehrung der täglichen Beobachtungszeiten nur Tage mit kürzere Zeit anhaltenden stürmischen Winden hinzu, während die Sturmerscheinungen von längerer Dauer auch bereits bei weiter auseinander liegenden Beobachtungen mit gezählt werden.

Hamburg, September 1891.

Tabelle.

Anzahl der Beobachtungen stürmischer Winde zu Adlergrund und einigen Stationen der Deutschen Ostseeküste.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	überhaupt	Tage	E (N–SSE)	W (S-NNW)	S (E-WSW)	N (W–ENE)
Kältere Jahreszeit (Oktober bis März, 656 Tage).																						
Adlergrund, 8^a, 2^p, 8^p	5	4	6	4	11	2	4	2	10	10	16	36	34	16	8	1	169	103	38	131	91	78
„ , zweistündlich	15	12	41	10	33	5	19	12	44	38	80	161	122	57	45	2	696	152	147	549	392	304
Wittower Posth., 8^a, 2^p, 8^p	11	8	7	12	18	21	10	3	8	17	49	61	58	19	37	9	348	174	90	258	187	161
Arkona ..... »	5	1	14	1	23	2	23	1	3	1	32	—	64	1	42	2	215	127	70	145	85	130
Thiessow ..... »	2	4	4	2	1	8	3	2	4	6	12	15	15	16	—	1	95	64	26	69	51	44
Stolpmünde ..... »	5	7	4	7	1	1	—	2	1	2	11	23	31	6	17	1	119	79	27	92	41	78
Leba ..... »	2	4	8	2	—	1	1	—	—	2	41	14	22	9	14	1	121	58	18	103	59	62
Hela ..... »	5	2	25	10	19	13	22	22	31	17	31	42	34	7	6	2	288	163	118	170	197	91
Wärmere Jahreszeit (April bis September, 1045 Tage).																						
Adlergrund, 8^a, 2^p, 8^p	5	1	1	2	5	—	—	—	1	2	1	6	20	20	—	1	65	46	14	51	15	50
» , zweistündlich	19	2	6	14	18	1	—	—	1	6	4	24	64	84	4	1	248	68	60	188	54	194
Wittower Posth., 8^a, 2^p, 8^p	18	2	12	20	32	6	2	1	2	6	19	33	71	60	67	17	368	199	93	275	101	267
Arkona ..... »	2	2	13	2	15	—	—	—	—	—	7	1	30	3	40	3	118	72	34	84	23	95
Thiessow ..... »	5	—	1	7	9	—	—	—	—	1	4	3	22	27	5	2	86	54	22	64	17	69
Stolpmünde ..... »	8	12	3	2	—	—	—	—	1	2	3	3	25	11	7	4	81	56	25	56	9	72
Leba ..... »	3	4	2	1	1	1	1	—	—	—	7	7	22	15	13	1	78	45	13	65	17	61
Hela ..... »	20	5	4	5	5	2	—	1	4	5	9	11	30	5	11	10	127	72	42	85	37	90
Jahr (1701 Tage).																						
Adlergrund, 8^a, 2^p, 8^p	10	5	7	6	16	2	4	2	11	12	17	42	54	36	8	2	234	149	52	182	106	128
» , zweistündlich	34	14	47	24	51	6	19	12	45	44	84	185	186	141	49	3	944	220	207	737	446	498
Wittower Posth., 8^a, 2^p, 8^p	29	10	19	32	50	27	12	4	10	23	68	94	129	79	104	26	716	373	173	543	288	428
Arkona ..... »	7	3	27	3	38	2	23	1	3	1	39	1	94	4	82	5	333	199	104	229	108	225
Thiessow ..... »	7	4	5	9	10	8	3	2	4	7	16	18	37	43	5	3	181	118	48	133	68	113
Stolpmünde ..... »	13	19	7	9	1	1	—	2	2	4	14	26	56	17	24	5	199	135	52	147	50	149
Leba ..... »	5	8	10	3	1	2	2	—	—	2	48	21	44	24	27	2	199	103	31	168	76	123
Hela ..... »	25	7	29	15	24	15	22	23	35	22	40	53	64	12	17	12	415	235	160	255	234	181

Digitized by Google

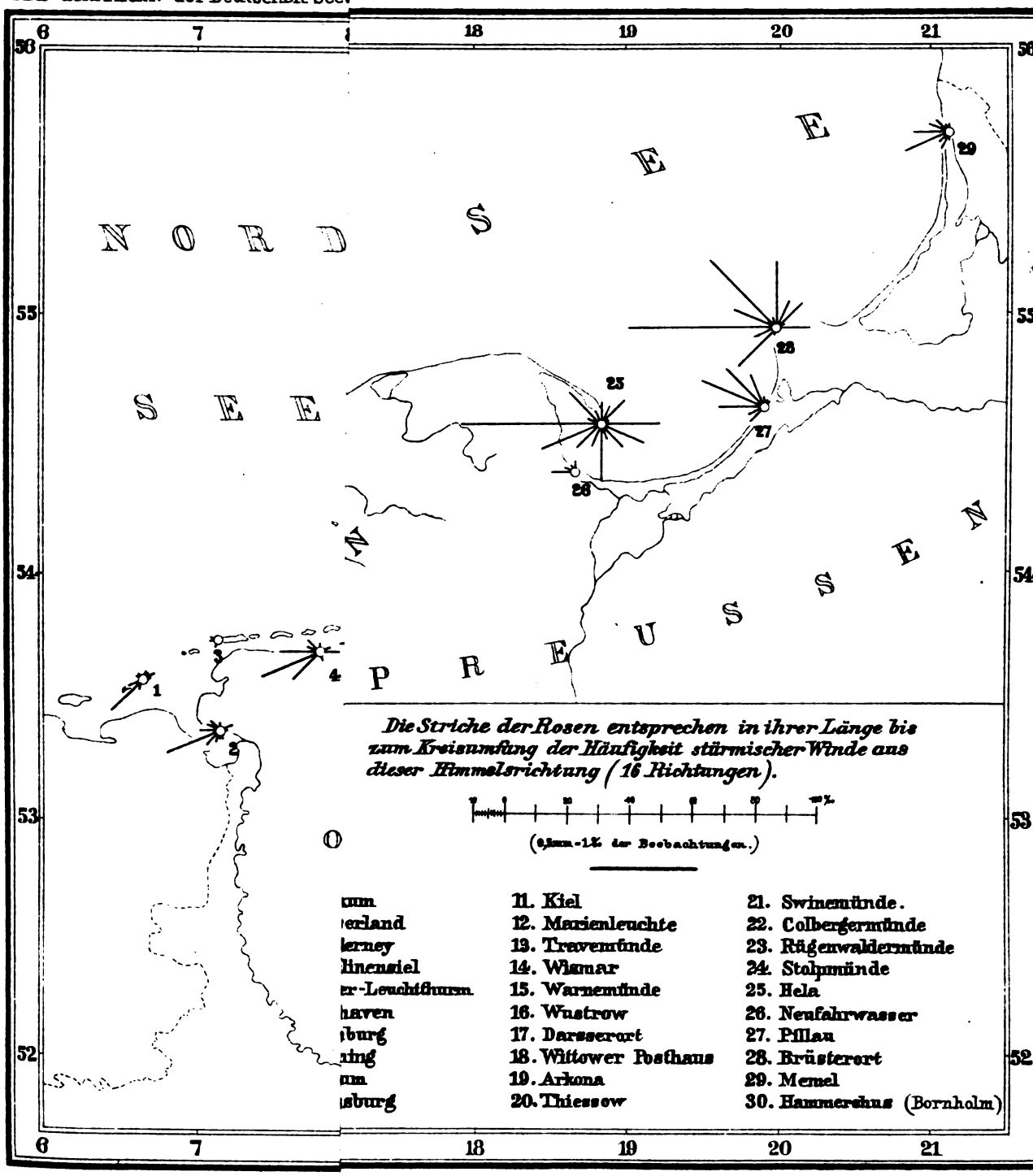
Berichtigungen.

Seite 9, Zeile 19 von oben lies: März bezw. November gegenüber statt März gegenüber.
» 16, » 9 » » » 26—28, 1881 statt 26—38, 1881.
» 19, » 20 » » » 23—24, 1883 SW **1 2 3**, NW **1 2 3**
statt 23—24, 1883 SW **1 2 3**, NW **1 2 3**.
» 39, oben lies: Tabelle IV statt Tabelle VI.
» 43 in Kolumne für Oktober, Zeite 9 von oben lies **6** statt **7**.
» 43 » » » 10 Jahre, » 9 » » » **26** » **27**.

Digitized by Google

Aus dem Archiv der Deutschen Seew

JANUAR



Digitized by Google

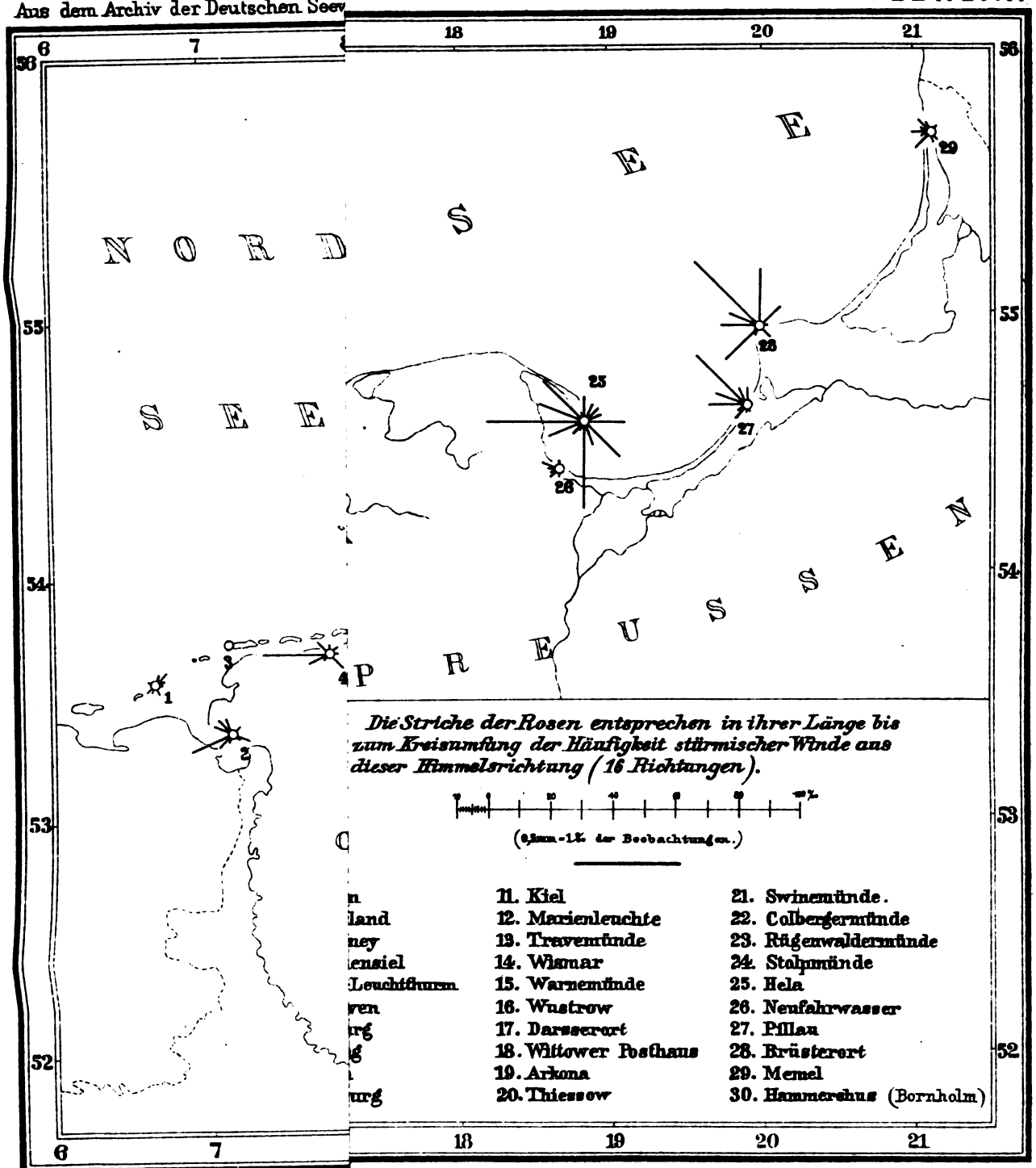
Berichtigungen.

Seite 9, Zeile 19 von oben lies: März bezw. November gegenüber statt März gegenüber.
» 16, » 9 » » » 26—28, 1881 statt 26—38, 1881.
» 19, » 20 » » » 23—24, 1883 SW **1 2 3**, NW **1 2 3**
statt 23—24, 1883 SW **1 2 3**, NW **1 2 3**.
» 39, oben lies: Tabelle IV statt Tabelle VI.
» 43 in Kolumne für Oktober, Zeite 9 von oben lies **6** statt **7**.
» 43 » » » 10 Jahre, » 9 » » » **26** » **27**.

Digitized by Google

FEBRUAR

Aus dem Archiv der Deutschen Seev



Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XIV. Jahrgang 1891.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 5.

Ueber den

Werth der Messungen von Zugrichtung und Höhe der Wolken

für die meteorologische Wissenschaft.

Von

H. Hildebrand Hildebrandsson.

Mit einer lithographirten Tafel.

HAMBURG, 1891.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 5.

Ueber den Werth der Messungen von Zugrichtung und Höhe der Wolken für die meteorologische Wissenschaft.*)

Von **H. Hildebrand Hildebrandsson.**

Schon lange ist es für Alle, die sich ernsthaft mit Studien in der dynamischen Meteorologie beschäftigt haben, klar gewesen, dass die komplizirten Gesetze der atmosphärischen Bewegungen nicht entdeckt werden können, so lange nur Beobachtungen am Boden des Luftmeeres gemacht werden, sie mögen im Uebrigen noch so fein und zuverlässig sein. Es ist folglich von der grössten Wichtigkeit für die Meteorologie, die Erscheinungen in den höheren Regionen der Atmosphäre festzustellen. Es sind daher in den letzten Jahren vollständige meteorologische Observatorien auf Berggipfeln mit grossen Kosten errichtet worden, und durch wissenschaftliche Ballonfahrten sind manchmal werthvolle Kenntnisse errungen worden. Die auf diese Weise gesammelten Beobachtungen sind aber bis jetzt zu spärlich und zu kostspielig. Uebrigens sind die Beobachtungen auf Berggipfeln nicht identisch mit denen, welche man in derselben Höhe in der freien Atmosphäre erhalten würde. Dies beweisen u. A. die Beobachtungen auf dem Eiffel-Thurme in Paris, die trotz der geringen Höhe, auf welcher sie ausgeführt werden, doch zu den interessantesten gehören.

Es giebt jedoch ein Element, die Richtung und Stärke des Windes, das wir von der Erdoberfläche aus bestimmen können, sobald eine Wolke sichtbar ist. Die Wolken ziehen in verschiedenen Höhen und sind nicht immer sichtbar. In unseren Gegenden ist es aber selten, dass nicht zu jeder beliebigen Zeit Wolken beobachtet werden können. Will man also die Wolken benutzen, um die Windrichtungen in verschiedenen Höhen zu bestimmen, so ist man in dieselbe Lage versetzt, wie die maritimen Institute, wenn sie aus den Logbüchern der zu unbestimmten Zeiten durchsegelnden Schiffe die Windrose eines Gradfeldes des Ozeans berechnen.

Schon im Jahre 1873 begann ich, von diesen Gedanken geleitet, Beobachtungen über die Zugrichtungen der Cirrus-Wolken (Cir., Cir.-Str., Cir.-Cum.) in Schweden einzurichten, und im folgenden Jahre gab ich die ersten Resultate heraus. Dank der Hülfe meiner Kollegen wurden die Beobachtungen über mehrere Länder Europas, besonders England, Frankreich, Oesterreich und die Iberische Halbinsel, ausgedehnt und es wurde mir dadurch möglich, die Resultate der erweiterten Untersuchungen 1877 zu publiziren. Seinerseits hatte Clement Ley in England, unabhängig von mir, ähnliche Arbeiten ausgeführt. Wir haben bekanntlich seitdem mehrere Publikationen in dieser Richtung geliefert.

Unsere Untersuchungen waren in erster Linie darauf gerichtet, die Bewegungen oberhalb der Minima und Maxima festzustellen. Es ist hier nicht der Platz, auf diese Untersuchungen näher einzugehen. Die Resultate, die wir gefunden haben, stimmen, trotz der etwas verschiedenen Behandlungsweise, wenn man von ein paar untergeordneten Punkten absieht, vollständig überein. Meinerseits habe ich die Bewegungen der Cirri mit denen der niedrigen Wolken und mit der Windrichtung zusammengestellt, und die Resultate so zusammengefasst:

Die Luft an der Erdoberfläche nähert sich dem Zentrum einer barometrischen Depression in logarithmischen Spiralen und steigt zu gleicher Zeit in die Höhe. In einer mittleren Höhe von 2—3000 Metern

*) Bemerkungen zur Frage No. 14 der „Systematische Zusammenstellung der Fragen für die Internationale Meteorologische Konferenz in München 1891."

Digitized by Google

ist die Bewegung der niedrigen Wolken den Isobaren parallel. In der Cirrus-Region endlich findet ein Ausströmen vom Zentrum statt (aber kein Umspringen von der zyklonalen in die antizyklonale Rotations-Richtung). Diese zentrifugale Bewegung ist in der Nähe des Zentrums am schwächsten und nimmt nach aussen zu. Sie ist bedeutend grösser auf der Vorderseite der Depression als auf der Rückseite, wo die Bewegung der Cirri mit der Bewegung der unteren Wolken und mit der Richtung des Unterwindes beinahe zusammenfällt. — Ueber einem Maximum konvergiren die oberen Luftströme gegen das Zentrum und ziehen zur Erdoberfläche herab, wo sie nach allen Seiten hinausströmen.

Die gewonnenen Resultate werden im Ganzen bestätigt durch die Untersuchungen von Vettin in Berlin und durch jene von Rudolf Forstén, der das im Polarjahre in Deutschland gesammelte Beobachtungsmaterial in vorzüglicher Weise zusammengestellt hat.

* * *

Eben so wichtig, ja wichtiger, als den Mechanismus der einzelnen Zyklonen und Antizyklonen zu kennen, ist es natürlich, die Zirkulation im ganzen Luftmeere zu erforschen. Die mittleren Windrichtungen an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche sind nunmehr ziemlich gut bekannt und ihre Richtungen erweisen sich überall als durch die Vertheilung des Luftdruckes geregelt.

Auf dieselbe Weise habe ich die mittlere Bewegungs-Richtung der Cirrus-Wolken über verschiedenen Orten berechnet. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Land oder Station	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Lappland	N 47° W	N 44° W	W 38° N	N 44° W
Norrland	W 40 N	W 31 N	W 19 S	W
Upsala	W 32 N	W 15 N	W 6 S	W 15 N
Svealand	W 45 N	W 36 N	W 3 S	W 18 N
Sandö	N 31 W	N 42 W	W 35 N	W 22 N
Göthaland	N 36 W	N 41 W	W 2 S	W 25 N
Schonen	W 44 N	W 24 N	W 20 S	W 2 S
England	W 10 N	W 2 N	W 1 S	W 6 N
Paris	W 12 N	W	W 16 S	W 1 S
Oesterreich-Ungarn	W 5 N	W 14 S	W 5 S	W
Pola und Lesina	W 28 N	W 20 N	W 22 N	W 13 N
Perpignan	W 36 N	W 25 N	W 14 N	W 20 N
Lissabon	W 12 S	W 11 S	W 13 S	W 14 S
San Fernando	W 24 N	W 1 S	W 1 N	W 6 N
Canada	W 8 N	W 14 N	W 3 S	W 12 N
Zi-ka-wei	W 5 S	W 3 S	W 6 S	W 5 S
Paramaribo	E	E 1 S	E 2 S	E 1 N
Assam	W 13 S	W 12 S	W 9 S	W 9 S
Lahore-Calcutta	W 7 S	W 27 S	E 38 S	E 21 S
Kurrachee-Cuttack	W 8 S	W 39 S	S 44 E	E 45 N
Antillen	E 7 S	E 29 S	E 30 S	E 14 S
Havanna (Cuba)	W 15 S	W 21 S	E 26 S	N 31 W

Nach Neumayer's Beobachtungen in Melbourne habe ich gefunden: Oktober—März W 16° N und ebenso für April—September W 16° N.

Beobachtungen auf Teneriffa von Januar—Mai 1884 von Dr. Th. Oehrvall und von November und Dezember 1886 von Lieutenant G. Hulterantz gaben:

N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW	SSW
1	1	6	6	27	6	7	2
S	SSE	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE
5	3	5	3	2	0	2	1

oder ganz überwiegend westliche Richtung.

Digitized by Google

Durch Pastor N. Westlind habe ich Beobachtungen aus Mukimbungu, Congo, für 12 Monate, zwischen Juli 1889 und April 1891.

Sie vertheilen sich in folgender Weise:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
0	20	3	99	3	5	1	3

Die Richtung aus SE ist folglich überwiegend.

Am Observatorium des Herrn Rotch auf dem Blue Hill wird eine überwiegend westliche Zugrichtung beobachtet.

Gegen dieses Verfahren konnte man zwar einwenden, dass es nicht ohne Weiteres zu behaupten ist dass die mittlere Zugrichtung der Cirruswolken auch die mittlere Windrichtung in diesen höheren Luftschichten sei, da es leicht möglich wäre, dass nur gewisse Luftströme, in Europa z. B. die westlichen, im Allgemeinen Cirruswolken mitbringen und dadurch sichtbar werden. Ich habe daher zur Kontrolle die Frage von einer andern Seite angegriffen. Bei der oben erwähnten Untersuchung der Minima und Maxima habe ich diese in verschiedene Areale oder Felder getheilt. Für jedes Feld wurde die mittlere Zugrichtung der Cirri über demselben berechnet. Ich habe nun aus diesen Richtungen die Resultante genommen und habe für die Gegend von Upsala gefunden W 10°9 N. Auch Clement Ley hat in England die Minima in Felder getheilt, welche aber nicht nach der Himmelsgegend, sondern um die Bahn des Zentrums vertheilt sind, und hat auch die mittlere Zugrichtung der Cirri über jedem dieser Felder bestimmt. Ich habe gefunden, dass diese Resultante nur 12° von der Bewegungs-Richtung des Zentrums abweicht. Geht das Zentrum von W nach E, so ist die mittlere Zugrichtung der Cirruswolken aus W 12° S. Die gute Uebereinstimmung dieser Resultate für Schweden und England sowohl miteinander als mit den Werthen der Tabelle macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass wir auf diese Weise die mittlere Bewegungsrichtung der oberen Luftströme mit grosser Approximation bestimmen können.

Vergleicht man die oben gefundenen mittleren Windrichtungen in den oberen Luftschichten mit den Isobarenkarten, so findet man nicht dieselben Gesetze wieder, die für die einzelnen Minima und Maxima festgestellt sind, dass nämlich Cirri sich vom Zentrum einer Depression entfernen, um gegen die Zentra der Maxima zu konvergiren. In Europa und Kanada, in Zi-ka-wei und Blue Hill sind die Richtungen der oberen Luftströme im Winter sowohl als im Sommer überwiegend aus Westen, obwohl im Winter ein höherer Luftdruck über den Kontinenten und niedrigerer über den umgebenden Meeren herrscht, und im Sommer die Vertheilung des Luftdrucks umgekehrt ist. Auf den beigefügten Karten sind aber sowohl die Richtungen der oberen Luftströme, als die Isobaren in 4000 Meter Höhe nach Teisserenc de Bort eingetragen. Die Uebereinstimmung ist im Allgemeinen sehr gut, und die beiden Bestimmungen von Windrichtung und Luftdruckvertheilung in der Höhe kontroliren einander gegenseitig. Eine vollständige Uebereinstimmung kann und soll man nicht erwarten, denn die Isobaren sind für 4000 Meter gezogen und die Cirri bewegen sich in wenigstens 7—9000 Meter Höhe. Man sieht auch, dass in unsern Gegenden die Windrichtung auf den Karten im Allgemeinen mehr rechts abweicht, als nach dem Gesetze von Buys Ballot zu erwarten wäre. Das ist aber in Uebereinstimmung mit dem von mir 1877 gefundenen Gesetze, dass ein höherer Wind im Verhältniss zu einem unteren auf der nördlichen Halbkugel rechts ausweicht, so dass wenn der Wind S ist, die unteren Wolken etwa aus SW und die höheren aus W ziehen.*)

Wir finden übrigens, dass die mittlere Richtung der oberen Luftströme im Allgemeinen in der Nähe des Aequators östlich und in höheren Breiten westlich ist.

Der östliche Luftstrom über den Aequatoreal-Gegenden kam bekanntlich durch die Asche vom Krakatoa im Jahre 1883 in eigenthümlicher Weise zur Beobachtung, wobei dessen Geschwindigkeit zu 37 Meter in der Sekunde bestimmt wurde. Auch Toynbee hat bewiesen, dass die Antipassate über dem Atlantischen Meere in der Nähe des Wärme-Aequators SE im Norden und NE im Süden sind. Im Norden geht der obere Wind allmählich in S und SW und im Süden in N und NW über, wenn man zu etwas höheren Breiten gelangt.

*) Eine merkwürdige Ausnahme ist von Abercromby dort beobachtet worden, wo der SE-Passat den Aequator überschreitet.

Digitized by Google

Uebrigens finden wir, dass die Richtung der oberen Luftströme mit der mittleren Bewegungs-Richtung der Sturmzentra zusammenfällt. In den gemässigten Zonen ziehen diese aus W, zwischen den Wendekreisen aus E, in West- und Ost-Indien biegen sie um und gehen nach NW, N und zuletzt nach NE.

* * *

Um die wirkliche Höhe der verschiedenen Wolkenarten und der Luftströme, in denen sie sich fortbewegen, zu bestimmen, ist es nöthig, direkte Messungen in verschiedenen Gegenden auszuführen. Die Herren Ekholm und Hagström haben bekanntlich solche Messungen seit langer Zeit in Upsala ausgeführt. Die Methode besteht darin, dass zwei Nordlicht-Theodoliten von Mohn's Konstruktion an jedem Ende einer genau gemessenen Basis augestellt und durch Telephon verbunden werden. Nach Uebereinkommen stellen die Beobachter zu gleicher Zeit auf denselben Punkt einer Wolke so genau wie möglich ein und lesen die Nonien ab. Ein grosser Theil der Beobachtungen ist publizirt, ein noch grösserer wird hoffentlich bald erscheinen.

Auf diese Weise sind nun die mittleren Höhen der verschiedenen Wolkenformen für Upsala sehr genau bestimmt, sowie die Variation der Höhen im Laufe des Tags, die vertikale und horizontale Bewegung verschiedener Wolken u. s. w.

Um zu sehen inwiefern die für Upsala gefundenen Werthe mit denen in anderen Gegenden stimmen, unternahmen die Herren Hagström und Falk während des Sommers 1887 nach derselben Methode und mit denselben Instrumenten Wolkenmessungen bei Storlien in Jemtland, 600 Meter oberhalb Drontheim Fjord. Die mittleren Höhen über dem Boden waren in Metern:

Wolkenform	Upsala	Storlien	Blue Hill, Mass.
Stratus	623	998	725
Nimbus	1527	1664	412 (?)
Cumulus (Gipfel)	1855	2181	—
Cumulus (Basis)	1386	1401	1558
Cumulus (Punkt in $^1/_2$ Höhe)	1507	1677	—
Cumulo-Stratus*) (Gipfel)	2848	2504	—
Cumulo-Stratus (Basis)	1405	—	—
Falsche Cirri	3897	—	6500
Strato-Cumulus	2331	1788	1500
Niedrige Alto-Cumuli	2771	2744	2302
Hohe Alto-Cumuli	5586	4562	5371
Cirro-Cumulus	6465	6337	—
Alto-Stratus	5198	—	3420
Cirro-Stratus	9254	—	9652
Cirrus	8874	8271	10135

Man sieht, dass die niedrigsten Formen in Storlien etwas höher über dem Boden schweben als in Upsala. Die Cirri dagegen gehen in Storlien 600 Meter tiefer über dem Boden, da aber Storlien 600 Meter über dem Meere liegt, so folgt daraus, da Upsala nur 20 Meter hoch liegt, dass die Cirri genau in derselben Höhe über dem Meeres-Niveau schweben, in Storlien wie in Upsala.

Die tägliche Variation der Höhe war eine andere in Storlien als in Upsala. In Upsala haben im Allgemeinen sämmtliche dieser Wolkenformen eine Tendenz, im Laufe des Tages zu steigen. In Storlien ist die Höhe am grössten zur Mittagszeit.

Wolkenmessungen nach derselben Methode sind im letzten Jahre zu Blue Hill von den Herren Rotch und Helm Clayton angestellt worden. Während der Korrektur kommt mir das Juliheft des American Meteorol. Journal zur Hand, in welchem die ersten Resultate mitgetheilt werden. Ich füge dieselben der obigen Tafel bei; die Meereshöhe von Blue Hill beträgt 200 Meter. Die Cirruswolken scheinen dort höher zu ziehen, als in Schweden.

* * *

*) Nach der neuen Terminologie Cumulo-Nimbus.

Digitized by Google

Bei Wolkenmessungen sind die Rechnungen sehr zeitraubend. Sind die Beobachter am Platze, so können sie in wenigen Minuten mehrere Messungen ausführen. Die Berechnung dieser Messungen ist aber stets sehr langwierig, besonders wenn man nach den strengen Formeln von Ekholm und Hagström rechnet. Man misst je 2 Horizontal- und 2 Höhenwinkel, dadurch ist es möglich die Schärfe der Beobachtungen zu kontroliren. Es reichen z. B. 2 Horizontal- und 1 Höhenwinkel aus, um die Höhe zu berechnen. Kombinirt man nachher den zweiten Höhenwinkel mit den beiden Horizontalwinkeln, so bekommt man einen zweiten Werth für die Höhe. Stimmen die beiden Werthe nicht hinlänglich genau überein, so muss man die Beobachtung verwerfen.

Bei diesen Messungen ist aber in jedem einzelnen Falle eine grosse Genauigkeit nicht von Nöthen, auch wenn die Methode der Messung noch so grosse Genauigkeit gestatten sollte. Denn was ist die Höhe einer Wolke? Es soll wohl, genau bestimmt, die Höhe des Schwerpunktes eines Nebelballes von gewöhnlich sehr grossen Dimensionen sein. Nun muss man aber stets einen Punkt auf der Oberfläche dieses Balles messen, und verschiedene Messungen an derselben Wolke müssen folglich mehr oder weniger differiren.

Ich habe daher zusammen mit Professor Rosén, Chef der geodätischen Vermessung in Schweden, ein Instrument konstruirt, um ohne Rechnung ein beliebiges Dreieck aufzulösen. Das Instrument, das wir ein Trigonometer nennen, besteht einfach aus zwei fein graduirten Mess-Stäben von etwa $1^1/_2$ Meter Länge. Sie können vermittelst eines graduirten Zirkels in jeden beliebigen Winkel mit einander eingestellt werden. Auf dem einen Stabe gleitet ein zweiter graduirter Zirkel. Ist z. B. die Basis 1000 Meter, so stellt man die Zentra nach Umständen 1000, 500 oder 100 Millimeter von einander entfernt. Der bewegliche Zirkel hat eine Alhidade mit Nonie, die auf den zweiten Winkel eingestellt wird. Die Alhidade trägt im Zentrum einen, gegen die eingestellte Richtung senkrechten, vertikalen Spiegel, und nun wird eine vertikale Spitze längs dem anderen Stabe geschoben, bis die Spitze und ihr Bild sich in der Mitte des Spiegels decken. Die Lage der Spitze am Stabe giebt sogleich die gesuchte Länge der entsprechenden Dreiecksseite. Ein sehr sorgfältig ausgeführtes Instrument ist von Herrn P. M. Sörensen verfertigt worden. Mehrere Versuche mit verschieden geformten Dreiecken haben bewiesen, dass die gesuchte Länge, die vom Trigonometer gegeben wird, mit etwa 1% vom berechneten Werthe differirt. Diese Genauigkeit ist für unsern Zweck ganz hinreichend. Es ist nun sehr leicht die Messungen auszuführen, und mit ebenso geringer Mühe und ebenso schnell werden nachher die gesuchten Koordinaten im Zimmer gemessen.

* * *

Wir haben jetzt in allgemeinen Zügen die wichtigsten Resultate der Wolken-Beobachtungen und Wolken-Messungen angegeben. Die Untersuchung ist jetzt so weit geführt, dass die Anstrengungen einzelner Forscher nicht mehr ausreichen, um weiter vorzudringen. Wollen wir die mittleren Bewegungen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre näher erforschen, um so eine feste Basis für genaue mathematische Untersuchungen bezüglich der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation zu legen, so ist es offenbar nothwendig, diese Bewegungen an mehreren Punkten der Erdoberfläche gleichzeitig und nach identisch gleichen Methoden zu beobachten. Dieses ist aber nur möglich, wenn die Meteorologen mehrerer Länder sich vereinigen, um diese Arbeit gemeinsam nach genau festgesetztem Plane auszuführen. Es handelt sich hier gar nicht um kostspielige Expeditionen, wie im Polarjahre. Die Kosten für Instrumente sind kaum so gross wie für gewöhnliche magnetische Reise-Apparate. Die Beobachtungen können im Allgemeinen an den schon bestehenden Observatorien ausgeführt werden, und will man an fremden Orten beobachten, so ist es nur nöthig, 2—3 jüngere Personen dorthin zu senden, die ohne grosse Kosten in einer Stadt leben können.

Ich wage zu sagen, dass wahrscheinlich zur Zeit keine Frage in der Meteorologie von solchem Gewichte mit so geringen Opfern an Geldmitteln gelöst werden kann.

Die Untersuchung sollte so betrieben werden, dass 1. an so vielen Stationen wie möglich Form und Gang der Wolken, womöglich zweimal des Tages, beobachtet und 2. auf wenigen ausgewählten Stationen vollständige Wolken-Messungen ausgeführt werden. Könnte man auch Beobachtungen mit Fineman's Nephoskop von mehreren Schiffen bekommen, so würde es sehr erwünscht sein.

Aus den bisher gewonnenen Resultaten geht hervor; dass das Netz von Stationen nicht sehr dicht zu sein braucht. Die oberen Luftströme scheinen viel gleichmässiger und minder wechselnd zu sein, als die Winde an der Erdoberfläche.

Digitized by Google

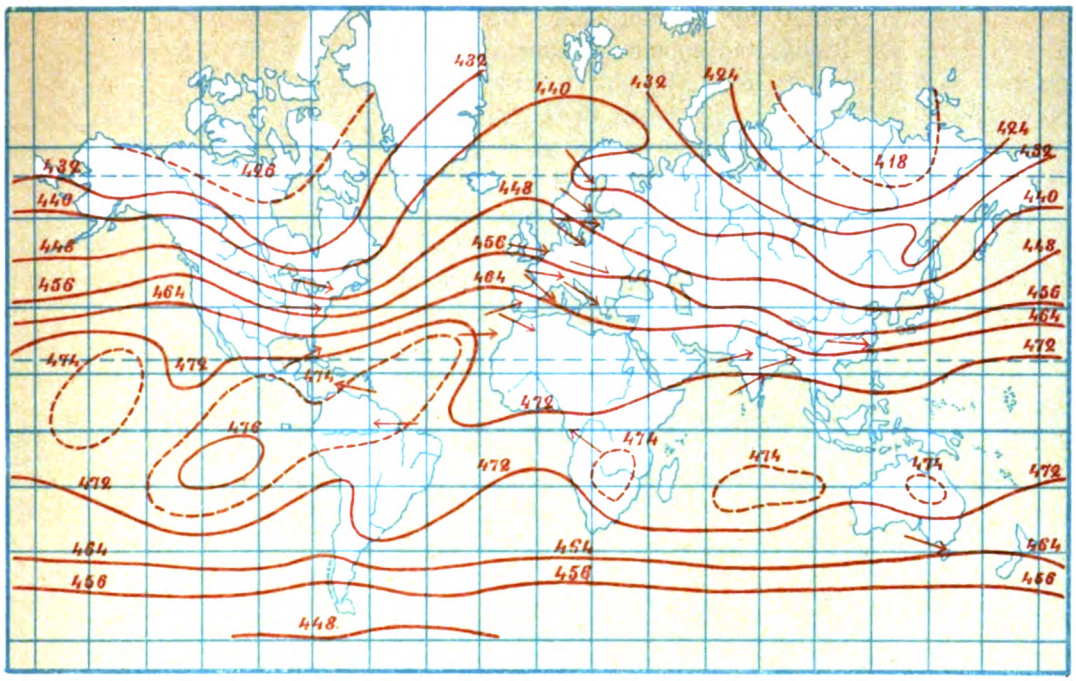
In Frage 14 des Programms der Internationalen Meteorologischen Konferenz habe ich vorgeschlagen, dass in erster Linie solche Beobachtungen um den Nordatlantischen Ozean herum ausgeführt werden. Wir haben schon zwei vollständige Stationen, Upsala und Blue Hill. Zwei oder drei auf Inseln, z. B. Azoren, Bermudas und Westindien, ein paar Stationen etwas nördlich vom Aequator, eine im nördlichen Afrika, wie in Biskra, eine in Italien, je eine im Innern der drei Kontinente, Amerika, Europa und Asien, und endlich eine oder ein paar Stationen im hohen Norden, wie in Grönland, Island oder dem nördlichsten Theil von Skandinavien würden mehr als hinreichend sein, um die mittleren Höhen und Bewegungen der verschiedenen Wolkenformen festzustellen. Diese vollständigen Stationen, wo Messungen ausgeführt werden sollten, würden von noch grösserem Nutzen sein, wenn man gleichzeitig, wie oben gesagt, auf mehreren Stationen nur einfache Beobachtungen über Form und Gang der Wolken ausführte.

Natürlich wäre es noch besser, wenn auch anderswo, besonders im Monsungebiete, Indien, China, Japan, solche Beobachtungen gleichzeitig angestellt werden könnten.

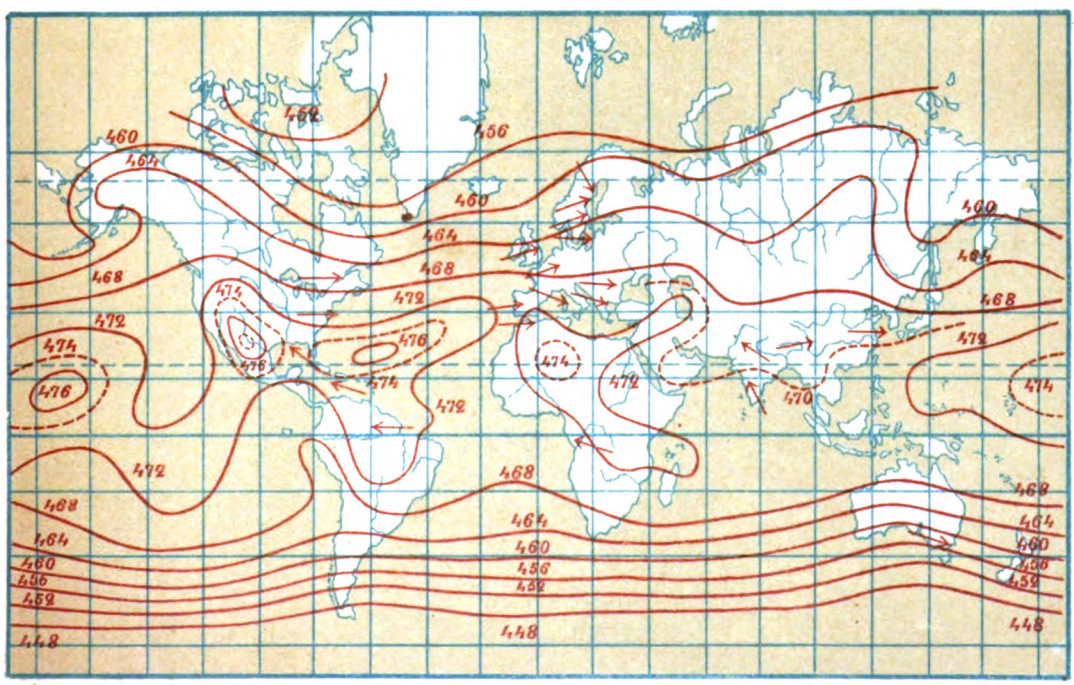
Auf Grund des Obigen wage ich vorzuschlagen, dass der Kongress diese Frage als wichtig erklären wolle und einer Kommission den Auftrag gebe, einen detaillirten Plan für solche Beobachtungen auszuarbeiten, die Durchführung desselben nach Kräften zu fördern und wenn er gelingt, die Arbeit zu leiten und zu überwachen. Es ist selbstverständlich, dass Niemand, der jetzt als Mitglied in diese Kommission eintritt, dafür einstehen kann, dass in seinem Lande solche Beobachtungen auch wirklich zu Stande kommen, er verspricht nur, die Frage gründlich zu untersuchen und womöglich nach Kräften zu fördern.

Digitized by Google

Isobaren in 4000 m. Höhe nach Teisserenc de Bort und Gang der Cirri im Januar.



Isobaren in 4000 m. Höhe nach Teisserenc de Bort und Gang der Cirri im Juli.



Digitized by Google

Digitized by Google

LIBRARY
1893
WASHINGTON

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

XV. Jahrgang: 1892.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1893.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

XV. Jahrgang: 1892.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1893.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Fünfzehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1892, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Astronomische, Magnetische und Hypsometrische Beobachtungen, ausgeführt in dem Jahre 1886 in Buchara etc., von *Franz v. Schwarz.*

No. **3.** Niederschlag, Gewitter und Bewölkung im südwestlichen und in einem Theile des tropischen Atlantischen Ozeans nach den meteorolog. Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte, von *Paul Schlee.*

No. **4.** Das Wetter in den barometrischen Maxima, von Professor Dr. *W. J. van Bebber.*

By Transfer
U. S. Naval Observatory.
JUN 24 1935

LIBRARY OF CONGRESS
DEC 3 1935
DUPLICATE
EXCHANGE

Exchange
Library of Congress

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XV. Jahrgang 1892.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Fünfzehnter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1892,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1893.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 11.

Seite

I. Einleitung ... 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte ... 3

1. Allgemeines ... 3

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren ... 3

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen ... 4

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte. 4

1. Die Einrichtung der Zentralstelle ... 4

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen 5

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 5

a) Personal der Zentralstelle ... 5

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 7

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte ... 7

d) Personal der Signalstellen der Seewarte ... 8

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 9

f) Die Mitarbeiter der Deutsch. Seewarte zur See 9

V. Allgemeines über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen ... 9

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur .. 9

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken ... 9

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung ... 10

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 11 bis Seite 48.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie ... 11

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte ... 11

Das Beobachtungs-Material ... 12

Eingänge an meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen ... 12

Die Vertheilung des von der Handelsmarine gesammelten meteorologischen Beobachtungs-Materials ... 13

Betheiligung der einzelnen Rhedereibezirke an den maritim-meteorologischen Beobachtungen der Seewarte ... 13

Journal-Ausgabe ... 14

Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See . 14

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1892 .. 15

Verwerthung des Materials zu Veröffentlichungen, Karten, Drucksachen u. s. w. ... 15

Eingang vollständiger meteorolog. Journale im Jahre 1892 ... 17

1) von der Kaiserlichen Marine ... 17

2) von der Handelsmarine ... 18

Eingang von Auszugs-Journalen ... 24

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung ... 26

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente ... 26

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente ... 29

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation ... 31

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse .. 31

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der Ergebnisse daraus ... 32

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern ... 32

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland ... 33

1. Wetter-Telegraphie ... 33

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas .. 33

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum ... 33

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutsch. Küste ... 33

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt ... 34

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland ... 34

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen ... 34

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 34

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte ... 35

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte ... 35

II. Monatsbericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung") .. 35

III. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte ... 35

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen ... 35

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut ... 35

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne . 35

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung ... 36

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren ... 36

Wissenschaftliche Arbeiten ... 36

Das neue Gebäude für das Chronometer-Prüfungs-Institut ... 37

Digitized by Google

Seite

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für Küstenbeschreibungen im Jahre 1892 37

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 38
Die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 38
Die Zeichner des Institutes 39
Der Mechaniker der Seewarte 39
Die Druckerei 40

XIII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1892 40

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie", Jahrg. XX (1892) erschienen sind 40
I. Allgemeines 40
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u.s.w. 40
IV. Hydrographische Mittheilungen 41
V. Meteorologische Mittheilungen 42
VI. Instrumenten-Prüfung 42
VII. Magnetismus und Deviation 42
VIII. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 43
IX Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43

Seite

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 43
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 43
2. Tägliche Wetter-Berichte der Deutschen Seewarte 43
3 Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891 43
4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 43
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen 43
6. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43
7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe .. 43
8. Segelhandbuch für den Indischen Ozean. 43
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 43

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1892) 44
1. Deutsches Reich 44
2—15. Das übrige Europa 46
16. Amerika 47
17. Afrika 48
18. Asien 48
19. Australien 48

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1892.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1892 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite 49
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... „ 61
C. Karten ..... „ 62

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite 63
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... „ 64
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... „ 64
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... „ 64
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ 65
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ 65

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Arbeiten der Seewarte nahmen in dem Berichts-Jahre ihren ungestörten Fortgang. Im allgemeinen wurde der in dem letzten Jahres-Berichte dargelegte Arbeitsplan ohne wesentliche Modifikationen durchgeführt. Die Erweiterung der literarischen Thätigkeit nach der Richtung der Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anleitungen bedingte — wie das schon früher dargelegt wurde — die Begründung einer neuen Abtheilung. Dieselbe, seit September des vorigen Jahres provisorisch eingerichtet, konnte erst mit dem Beginne des neuen Etatsjahres, April 1892, in definitiver Gestaltung in's Leben treten. Diese Abtheilung für Küsten-Beschreibung befindet sich seit dem angegebenen Zeitpunkt unter der unmittelbaren Leitung des neu eingetretenen Direktions-Mitgliedes Herrn Kapitän zur See a. D. Hermann Chüden, welchem zwei Mitarbeiter zur Seite stehen. Da mit dem 1. Januar des Berichts-Jahres in Folge einer Verfügung des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, welche bisher als gemeinsames Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte von dem zuerst genannten Institute geführt worden war, an das zuletzt genannte Institut überging, so war die Arbeitslast um ein Beträchtliches vermehrt worden, was wiederum bedingte, dass neue Kräfte dem Stab einverleibt werden mussten. Allein nicht nur eine Vermehrung des Personals war nunmehr unabweisbar geworden, sondern es musste auch durch eine Gliederung der Thätigkeit in zwei Gruppen die Möglichkeit einer Entlastung des Direktors von Amtsgeschäften in's Auge gefasst werden. Aus diesem Grunde wurde die Gliederung der Gesammt-Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen, wovon die eine die Direktorial-Geschäfte, im allgemeinen Sinne aufgefasst, und die mehr wissenschaftlichen Zweige umfasste, die andere dagegen den praktischen Zielen gewidmet war.

Die bisher im wesentlichen unveränderte Instruktion, welche seit dem Beginne die Arbeit des Institutes regelte, musste nunmehr als nothwendige Folge der vorhin gegebenen Erklärungen die Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen behandeln, wovon die eine dem Direktor im besonderen, die andere dem Direktions-Mitgliede unterstellt ist. Zur letzteren Gruppe gehörte die Abtheilung für die Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anweisungen, sowie die Redaktion der Annalen.

Da diese Aenderungen eine Umarbeitung und Neu-Herausgabe der Instruktion für die Seewarte unabweisbar machten und diese denn auch in nächster Zeit zu erwarten steht, so wird im gegenwärtigen Stadium der Angelegenheit, um in keiner Weise den zu treffenden Anordnungen vorzugreifen, von einer Darlegung der Gliederung der Arbeit, wie sie im Laufe des Berichts-Jahres und in der Folge sich gestaltete, abgesehen und mag es an dieser Stelle mit den oben angeführten Andeutungen sein Bewenden haben.

Im Laufe des Berichts-Jahres traten ferner in den baulichen Einrichtungen und Räumlichkeiten Veränderungen ein, die wegen der mit denselben verknüpften Wichtigkeit für die Thätigkeit der Seewarte schon hier eine Erwähnung finden sollen. Das neu errichtete Gebäude für das Chronometer-Institut (Abtheilung IV) konnte mit dem Beginne des Monats Oktober 1892 bezogen und die fünfzehnte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern schon im Laufe des Monats November darin begonnen werden. Dadurch,

Digitized by Google

Seite

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für Küstenbeschreibungen im Jahre 1892 37

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 38
Die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 38
Die Zeichner des Institutes 39
Der Mechaniker der Seewarte 39
Die Druckerei 40

XIII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1892 40

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie", Jahrg. XX (1892) erschienen sind 40
I. Allgemeines 40
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u.s.w. 40
IV. Hydrographische Mittheilungen 41
V. Meteorologische Mittheilungen 42
VI. Instrumenten-Prüfung 42
VII. Magnetismus und Deviation 42
VIII. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 43
IX Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43

Seite

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 43
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 43
2. Tägliche Wetter-Berichte der Deutschen Seewarte 43
3 Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891 43
4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 43
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen 43
6. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43
7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe .. 43
8. Segelhandbuch für den Indischen Ozean. 43
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 43

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1892) 44
1. Deutsches Reich 44
2—15. Das übrige Europa 46
16. Amerika 47
17. Afrika 48
18. Asien 48
19. Australien 48

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1892.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1892 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite 49
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... „ 61
C. Karten ..... „ 62

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite 63
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... „ 64
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... „ 64
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... „ 64
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ 65
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ 65

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Arbeiten der Seewarte nahmen in dem Berichts-Jahre ihren ungestörten Fortgang. Im allgemeinen wurde der in dem letzten Jahres-Berichte dargelegte Arbeitsplan ohne wesentliche Modifikationen durchgeführt. Die Erweiterung der literarischen Thätigkeit nach der Richtung der Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anleitungen bedingte — wie das schon früher dargelegt wurde — die Begründung einer neuen Abtheilung. Dieselbe, seit September des vorigen Jahres provisorisch eingerichtet, konnte erst mit dem Beginne des neuen Etatsjahres, April 1892, in definitiver Gestaltung in's Leben treten. Diese Abtheilung für Küsten-Beschreibung befindet sich seit dem angegebenen Zeitpunkt unter der unmittelbaren Leitung des neu eingetretenen Direktions-Mitgliedes Herrn Kapitän zur See a. D. Hermann Chüden, welchem zwei Mitarbeiter zur Seite stehen. Da mit dem 1. Januar des Berichts-Jahres in Folge einer Verfügung des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, welche bisher als gemeinsames Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte von dem zuerst genannten Institute geführt worden war, an das zuletzt genannte Institut überging, so war die Arbeitslast um ein Beträchtliches vermehrt worden, was wiederum bedingte, dass neue Kräfte dem Stab einverleibt werden mussten. Allein nicht nur eine Vermehrung des Personals war nunmehr unabweisbar geworden, sondern es musste auch durch eine Gliederung der Thätigkeit in zwei Gruppen die Möglichkeit einer Entlastung des Direktors von Amtsgeschäften in's Auge gefasst werden. Aus diesem Grunde wurde die Gliederung der Gesammt-Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen, wovon die eine die Direktorial-Geschäfte, im allgemeinen Sinne aufgefasst, und die mehr wissenschaftlichen Zweige umfasste, die andere dagegen den praktischen Zielen gewidmet war.

Die bisher im wesentlichen unveränderte Instruktion, welche seit dem Beginne die Arbeit des Institutes regelte, musste nunmehr als nothwendige Folge der vorhin gegebenen Erklärungen die Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen behandeln, wovon die eine dem Direktor im besonderen, die andere dem Direktions-Mitgliede unterstellt ist. Zur letzteren Gruppe gehörte die Abtheilung für die Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anweisungen, sowie die Redaktion der Annalen.

Da diese Aenderungen eine Umarbeitung und Neu-Herausgabe der Instruktion für die Seewarte unabweisbar machten und diese denn auch in nächster Zeit zu erwarten steht, so wird im gegenwärtigen Stadium der Angelegenheit, um in keiner Weise den zu treffenden Anordnungen vorzugreifen, von einer Darlegung der Gliederung der Arbeit, wie sie im Laufe des Berichts-Jahres und in der Folge sich gestaltete, abgesehen und mag es an dieser Stelle mit den oben angeführten Andeutungen sein Bewenden haben.

Im Laufe des Berichts-Jahres traten ferner in den baulichen Einrichtungen und Räumlichkeiten Veränderungen ein, die wegen der mit denselben verknüpften Wichtigkeit für die Thätigkeit der Seewarte schon hier eine Erwähnung finden sollen. Das neu errichtete Gebäude für das Chronometer-Institut (Abtheilung IV) konnte mit dem Beginne des Monats Oktober 1892 bezogen und die fünfzehnte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern schon im Laufe des Monats November darin begonnen werden. Dadurch,

Digitized by Google

Seite

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für Küstenbeschreibungen im Jahre 1892 37

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 38
Die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 38
Die Zeichner des Institutes 39
Der Mechaniker der Seewarte 39
Die Druckerei 40

XIII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1892 40
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie", Jahrg. XX (1892) erschienen sind 40
I. Allgemeines 40
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u.s.w. 40
IV. Hydrographische Mittheilungen 41
V. Meteorologische Mittheilungen 42
VI. Instrumenten-Prüfung 42
VII. Magnetismus und Deviation 42
VIII. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 43
IX Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43

Seite

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 43
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 43
2. Tägliche Wetter-Berichte der Deutschen Seewarte 43
3 Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891 43
4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 43
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen 43
6. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 43
7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe .. 43
8. Segelhandbuch für den Indischen Ozean. 43
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 43

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1892) 44
1. Deutsches Reich 44
2—15. Das übrige Europa 46
16. Amerika 47
17. Afrika 48
18. Asien 48
19. Australien 48

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1892.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1892 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite 49
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... „ 61
C. Karten ..... „ 62

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite 63
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... „ 64
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... „ 64
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... „ 64
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ 65
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ 65

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Arbeiten der Seewarte nahmen in dem Berichts-Jahre ihren ungestörten Fortgang. Im allgemeinen wurde der in dem letzten Jahres-Berichte dargelegte Arbeitsplan ohne wesentliche Modifikationen durchgeführt. Die Erweiterung der literarischen Thätigkeit nach der Richtung der Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anleitungen bedingte — wie das schon früher dargelegt wurde — die Begründung einer neuen Abtheilung. Dieselbe, seit September des vorigen Jahres provisorisch eingerichtet, konnte erst mit dem Beginne des neuen Etatsjahres, April 1892, in definitiver Gestaltung in's Leben treten. Diese Abtheilung für Küsten-Beschreibung befindet sich seit dem angegebenen Zeitpunkt unter der unmittelbaren Leitung des neu eingetretenen Direktions-Mitgliedes Herrn Kapitän zur See a. D. Hermann Chüden, welchem zwei Mitarbeiter zur Seite stehen. Da mit dem 1. Januar des Berichts-Jahres in Folge einer Verfügung des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, welche bisher als gemeinsames Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte von dem zuerst genannten Institute geführt worden war, an das zuletzt genannte Institut überging, so war die Arbeitslast um ein Beträchtliches vermehrt worden, was wiederum bedingte, dass neue Kräfte dem Stab einverleibt werden mussten. Allein nicht nur eine Vermehrung des Personals war nunmehr unabweisbar geworden, sondern es musste auch durch eine Gliederung der Thätigkeit in zwei Gruppen die Möglichkeit einer Entlastung des Direktors von Amtsgeschäften in's Auge gefasst werden. Aus diesem Grunde wurde die Gliederung der Gesammt-Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen, wovon die eine die Direktorial-Geschäfte, im allgemeinen Sinne aufgefasst, und die mehr wissenschaftlichen Zweige umfasste, die andere dagegen den praktischen Zielen gewidmet war.

Die bisher im wesentlichen unveränderte Instruktion, welche seit dem Beginne die Arbeit des Institutes regelte, musste nunmehr als nothwendige Folge der vorhin gegebenen Erklärungen die Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen behandeln, wovon die eine dem Direktor im besonderen, die andere dem Direktions-Mitgliede unterstellt ist. Zur letzteren Gruppe gehörte die Abtheilung für die Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anweisungen, sowie die Redaktion der Annalen.

Da diese Aenderungen eine Umarbeitung und Neu-Herausgabe der Instruktion für die Seewarte unabweisbar machten und diese denn auch in nächster Zeit zu erwarten steht, so wird im gegenwärtigen Stadium der Angelegenheit, um in keiner Weise den zu treffenden Anordnungen vorzugreifen, von einer Darlegung der Gliederung der Arbeit, wie sie im Laufe des Berichts-Jahres und in der Folge sich gestaltete, abgesehen und mag es an dieser Stelle mit den oben angeführten Andeutungen sein Bewenden haben.

Im Laufe des Berichts-Jahres traten ferner in den baulichen Einrichtungen und Räumlichkeiten Veränderungen ein, die wegen der mit denselben verknüpften Wichtigkeit für die Thätigkeit der Seewarte schon hier eine Erwähnung finden sollen. Das neu errichtete Gebäude für das Chronometer-Institut (Abtheilung IV) konnte mit dem Beginne des Monats Oktober 1892 bezogen und die fünfzehnte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern schon im Laufe des Monats November darin begonnen werden. Dadurch,

Digitized by Google

dass das neue Gebäude nun in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte sich befand, war in mancher Hinsicht die amtliche Beziehung zu der Direktion zwar vereinfacht, aber andererseits durch die räumliche Trennung der Abtheilung von der unmittelbaren Nähe der Sternwarte, an welcher ja nach wie vor die astronomischen Bestimmungen auszuführen sind, der wissenschaftliche Verkehr auch wieder etwas erschwert worden. Es soll an der geeigneten Stelle noch des Näheren darauf zurükgekommen werden.

Es wurde in dem letzten Jahres-Berichte, Seite 2, auf die starke Inanspruchnahme der Seewarte und deren Agenturen durch die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen hingewiesen. Diese Inanspruchnahme hatte — soferne dabei das Hauptgebäude der Seewarte und die Räumlichkeiten für die Haupt-Agentur in Hamburg in Frage kamen — erhebliche Unzuträglichkeiten im Gefolge. Da nämlich die Prüfung wegen der mit ihr verknüpften Feuers-Gefahr nicht im Silo-Speicher, wo die Haupt-Agentur sich befand, ausgeführt werden konnte, so fand dieselbe nahezu ein volles Jahr in den unteren Räumen des Dienstgebäudes auf dem Stintfange statt. Nur damit diese wichtige Untersuchung keine Unterbrechung erleiden sollte, konnte sich die Direktion dazu entschliessen, diese Prüfung in der angedeuteten Weise zu gestalten; denn das mit dem Brennen der Lampen verknüpfte Blaken, sowie die mit dem Füllen der Lampen mit Petroleum verknüpfte Unreinlichkeit, sowie endlich auch die immerhin nicht unbedenkliche Feuersgefahr veranlassten die Direktion mit allem Nachdruck dahin zu wirken, dass der Haupt-Agentur ein passendes Lokal im Freihafen-Gebiete seitens der Hamburger Staatsbehörde eingeräumt werden konnte, wobei als wesentliche Bedingung für die Brauchbarkeit dieses Lokals die Möglichkeit, ungehindert und ohne Feuersgefahr die Positions-laternen-Prüfung vorzunehmen, hingestellt wurde. Durch das Entgegenkommen der Hamburger Staatsbehörde wurde es ermöglicht, dass um die Mitte des Berichts-Jahres die Hauptagentur der Seewarte in dem Verwaltungs-Gebäude des sog. Sammelschuppens untergebracht werden konnte. Die in demselben zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten genügen nun den an dieselben zu stellenden Anforderungen nach jeder Richtung.

Einem anderen, längst schwer empfundenen Bedürfnisse wurde seitens der Hamburger Behörden im Laufe des Berichts-Jahres Rechnung getragen. Der Zugang von den Landungsbrücken in St. Pauli zu dem Haupt-Dienstgebäude war auf dem direkten Wege ein höchst beschwerlicher, ja ungenügend zu allen Zeiten benutzbarer. Eine alte hölzerne Treppe, die sehr steil anstieg, wurde durch eine breite, schöne, steinerne, sog. Kolumbus-Treppe ersetzt, wodurch es nun ermöglicht wird, in bequemer Weise von den genannten Lokalitäten in St. Pauli zur Krone des Stintfanges zu gelangen, was insofern eine besondere Bedeutung gewinnt, als nunmehr der Zugang zu dem Chronometer-Institut zu allen Zeiten ein bequemer und für die eventuell zu transportirenden Instrumente ein sicherer ist.

Wenn nun auch durch alle diese so eben genannten Neueinrichtungen oder Veränderungen Vieles geschah, was zur Erleichterung des Dienstes und des Verkehrs beitragen konnte, so machte sich doch im Laufe der Zeit der Mangel einer raschen Verbindung der Hauptagentur und der oberen Häfen mit dem Hauptgebäude und dem Chronometer-Institute einerseits und dem Personale nach den Schiffen im Hamburger Hafen andererseits sehr fühlbar. Naturgemäss hat der Besuch der Schiffsführer in der Zentralstelle seit der Veränderung in dem Hafen sehr abgenommen, wodurch es um so unabweisbarer wird, dass der Besuch der Schiffe seitens der Bediensteten der Seewarte ohne allzu grossen Zeitverlust und Risiko für Personen und Instrumente erleichtert wird. Die Direktion findet es aus diesem Grunde für zweckmässig, darauf hinzuwirken, dass ihr eine kleine Dienstbarkasse zur Verfügung gestellt werden kann. Durch die Realisirung der diesbezüglichen Bestrebungen würde der Verkehr innerhalb des Thätigkeitskreises der Seewarte wieder intensiver und lebhafter gestaltet werden können.

Von Einrichtungen ausserhalb Hamburgs, welche im Laufe des Berichts-Jahres im Interesse der Schiffahrt und des nautischen Publikums getroffen wurden, sei nur erwähnt, dass eine Signalstelle der I. Ordnung auf Helgoland und ein Semaphor zum Signalisiren von Witterungs-Zuständen an der deutschen Küste, ähnlich dem seit Jahren in Thätigkeit befindlichen in Cuxhaven, bei dem Hohenweg Leuchtthurm an der Weser-Mündung errichtet, bezw. die Errichtung eingeleitet wurde.

Digitized by Google

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

In dem Vorstehenden sind schon die wesentlichsten Elemente, welche auf die geschichtliche Entwickelung der Seewarte einen bedingenden Einfluss äussern mussten, berührt worden und es soll hier nur noch einiges, das bereits Gesagte Ergänzende angefügt werden. Zum ersten Male seit 10 Jahren fand der alljährlich abgehaltene Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten nicht mehr statt. Die Umstände, die zur Sistirung der unzweifelhaft wohlthätigen Einrichtung führten, sind in dem summarischen Berichte, welcher dem letztjährigen Jahres-Berichte einverleibt ist, Seite 37—40 andeutungsweise berührt und soll hier zur Ergänzung nur erwähnt werden, dass in Folge eines Berichtes der Direktion an den Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes, worin darauf hingewiesen wurde, dass es wünschenswerth sei, ehe mit der Abhaltung weiterer Kurse vorgegangen werde, zunächst auf Grundlage der gemachten Erfahrungen die Ansichten der betheiligten Kreise über Zweckmässigkeit der Einrichtung, über Abänderungen derselben einzuholen, im Berichts-Jahre der Kursus nicht abgehalten wurde. Es ist nicht hier die Stelle, auf die Folgen hinzuweisen, welche der Inhalt dieses Berichtes mit sich führte, auch soll nicht des Näheren auf das Schicksal der in dem Berichte enthaltenen Anträge eingegangen werden, es mag genügen zu konstatiren, dass eine der segenreichsten Einrichtungen aus hier nicht näher zu erörternden Gründen definitiv, oder doch auf unabsehbare Zeit aufgehoben worden ist. Die durch die Nichtabhaltung des Lehrkursus disponiblen Geldmittel werden in einer Richtung verwendet werden, welche parallel mit jener läuft, die den Lehrkursus überhaupt in's Leben treten liess. Dass auf diesem Gebiete unendlich Vieles und Dringliches zu schaffen ist, wird nur der leugnen, dem es an einer Würdigung des gegenwärtigen Zustandes der Navigation und der Reformen, welche zum Heile der vaterländischen Seeschifffahrt durchgeführt werden müssen, gänzlich gebricht.

Die Arbeiten, von welchen im letzten Jahres-Berichte als im Fortgange begriffenen die Rede war, konnten durch die Einstellung einer auf dem Gebiete der Meteorologie erfahrenen Kraft in der Person des früheren Leiters des Meteorologischen Institutes in Tokio (Japan) Herrn Knipping wesentlich gefördert werden. Es gilt dies namentlich von den für die Herausgabe des Segelhandbuchs des Stillen Ozeans unerlässlichen Vorarbeiten.

Die Geschichte der Deutschen Seewarte während des Jahres 1892 würde nicht vollständig sein, wenn hier nicht des grossen Unglücks gedacht werden würde, welches durch das explosionsartige Auftreten einer Cholera-Epidemie gegen das Ende des Monates August über Hamburg hereinbrach. Allerdings erlitten die Arbeiten am Institute während dieser traurigen Epoche keine wesentliche Störung, wenn auch der Verkehr mit den Schiffen im Hafen und sonst nicht unerheblich beeinträchtig wurde; allein die allgemeine Sorge, der sich auch das Personal der Seewarte nicht zu entziehen vermochte, konnte nicht anders als in vieler Hinsicht hemmend auf die Arbeitsfreudigkeit einwirken, den Sinn mit der Sorge für die Wohlfahrt des Ganzen und die Erhaltung der Gesundheit der Einzelnen in Anspruch nehmend. Es gereicht der Direktion zur besonderen Freude, dass sie nicht einen Todesfall aus der Reihe der Mitglieder des Institutes zu beklagen hat. Auch die Angehörigen sämmtlicher Bediensteter erfreuten sich, einige kleinere Unpässlichkeiten abgerechnet, einer guten Gesundheit während der ganzen, so unendlich traurigen Zeit.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Im Laufe des Berichts-Jahres fanden wissenschaftliche Konferenzen im Berufskreise der Seewarte nicht statt. Durch das Auftreten der Cholera in Hamburg wäre eine Betheiligung der Beamten des Institutes ausserhalb Hamburgs nicht angängig gewesen, wenn nicht an und für sich schon durch die Verbreitung der verheerenden Seuche auch über andere Theile Europas die Abhaltung von Konferenzen oder Kongressen unthunlich gemacht worden wäre.

Digitized by Google

dass das neue Gebäude nun in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte sich befand, war in mancher Hinsicht die amtliche Beziehung zu der Direktion zwar vereinfacht, aber andererseits durch die räumliche Trennung der Abtheilung von der unmittelbaren Nähe der Sternwarte, an welcher ja nach wie vor die astronomischen Bestimmungen auszuführen sind, der wissenschaftliche Verkehr auch wieder etwas erschwert worden. Es soll an der geeigneten Stelle noch des Näheren darauf zurükgekommen werden.

Es wurde in dem letzten Jahres-Berichte, Seite 2, auf die starke Inanspruchnahme der Seewarte und deren Agenturen durch die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen hingewiesen. Diese Inanspruchnahme hatte — soferne dabei das Hauptgebäude der Seewarte und die Räumlichkeiten für die Haupt-Agentur in Hamburg in Frage kamen — erhebliche Unzuträglichkeiten im Gefolge. Da nämlich die Prüfung wegen der mit ihr verknüpften Feuers-Gefahr nicht im Silo-Speicher, wo die Haupt-Agentur sich befand, ausgeführt werden konnte, so fand dieselbe nahezu ein volles Jahr in den unteren Räumen des Dienstgebäudes auf dem Stintfange statt. Nur damit diese wichtige Untersuchung keine Unterbrechung erleiden sollte, konnte sich die Direktion dazu entschliessen, diese Prüfung in der angedeuteten Weise zu gestalten; denn das mit dem Brennen der Lampen verknüpfte Blaken, sowie die mit dem Füllen der Lampen mit Petroleum verknüpfte Unreinlichkeit, sowie endlich auch die immerhin nicht unbedenkliche Feuersgefahr veranlassten die Direktion mit allem Nachdruck dahin zu wirken, dass der Haupt-Agentur ein passendes Lokal im Freihafen-Gebiete seitens der Hamburger Staatsbehörde eingeräumt werden konnte, wobei als wesentliche Bedingung für die Brauchbarkeit dieses Lokals die Möglichkeit, ungehindert und ohne Feuersgefahr die Positionslaternen-Prüfung vorzunehmen, hingestellt wurde. Durch das Entgegenkommen der Hamburger Staatsbehörde wurde es ermöglicht, dass um die Mitte des Berichts-Jahres die Hauptagentur der Seewarte in dem Verwaltungs-Gebäude des sog. Sammelschuppens untergebracht werden konnte. Die in demselben zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten genügen nun den an dieselben zu stellenden Anforderungen nach jeder Richtung.

Einem anderen, längst schwer empfundenen Bedürfnisse wurde seitens der Hamburger Behörden im Laufe des Berichts-Jahres Rechnung getragen. Der Zugang von den Landungsbrücken in St. Pauli zu dem Haupt-Dienstgebäude war auf dem direkten Wege ein höchst beschwerlicher, ja ungenügend zu allen Zeiten benutzbarer. Eine alte hölzerne Treppe, die sehr steil anstieg, wurde durch eine breite, schöne, steinerne, sog. Kolumbus-Treppe ersetzt, wodurch es nun ermöglicht wird, in bequemer Weise von den genannten Lokalitäten in St. Pauli zur Krone des Stintfanges zu gelangen, was insofern eine besondere Bedeutung gewinnt, als nunmehr der Zugang zu dem Chronometer-Institut zu allen Zeiten ein bequemer und für die eventuell zu transportirenden Instrumente ein sicherer ist.

Wenn nun auch durch alle diese so eben genannten Neueinrichtungen oder Veränderungen Vieles geschah, was zur Erleichterung des Dienstes und des Verkehrs beitragen konnte, so machte sich doch im Laufe der Zeit der Mangel einer raschen Verbindung der Hauptagentur und der oberen Häfen mit dem Hauptgebäude und dem Chronometer-Institute einerseits und dem Personale nach den Schiffen im Hamburger Hafen andererseits sehr fühlbar. Naturgemäss hat der Besuch der Schiffsführer in der Zentralstelle seit der Veränderung in dem Hafen sehr abgenommen, wodurch es um so unabweisbarer wird, dass der Besuch der Schiffe seitens der Bediensteten der Seewarte ohne allzu grossen Zeitverlust und Risiko für Personen und Instrumente erleichtert wird. Die Direktion findet es aus diesem Grunde für zweckmässig, darauf hinzuwirken, dass ihr eine kleine Dienstbarkasse zur Verfügung gestellt werden kann. Durch die Realisirung der diesbezüglichen Bestrebungen würde der Verkehr innerhalb des Thätigkeitskreises der Seewarte wieder intensiver und lebhafter gestaltet werden können.

Von Einrichtungen ausserhalb Hamburgs, welche im Laufe des Berichts-Jahres im Interesse der Schiffahrt und des nautischen Publikums getroffen wurden, sei nur erwähnt, dass eine Signalstelle der I. Ordnung auf Helgoland und ein Semaphor zum Signalisiren von Witterungs-Zuständen an der deutschen Küste, ähnlich dem seit Jahren in Thätigkeit befindlichen in Cuxhaven, bei dem Hohenweg Leuchtthurm an der Weser-Mündung errichtet, bezw. die Errichtung eingeleitet wurde.

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Arbeiten der Seewarte nahmen in dem Berichts-Jahre ihren ungestörten Fortgang. Im allgemeinen wurde der in dem letzten Jahres-Berichte dargelegte Arbeitsplan ohne wesentliche Modifikationen durchgeführt. Die Erweiterung der literarischen Thätigkeit nach der Richtung der Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anleitungen bedingte — wie das schon früher dargelegt wurde — die Begründung einer neuen Abtheilung. Dieselbe, seit September des vorigen Jahres provisorisch eingerichtet, konnte erst mit dem Beginne des neuen Etatsjahres, April 1892, in definitiver Gestaltung in's Leben treten. Diese Abtheilung für Küsten-Beschreibung befindet sich seit dem angegebenen Zeitpunkt unter der unmittelbaren Leitung des neu eingetretenen Direktions-Mitgliedes Herrn Kapitän zur See a. D. Hermann Chüden, welchem zwei Mitarbeiter zur Seite stehen. Da mit dem 1. Januar des Berichts-Jahres in Folge einer Verfügung des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes die Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, welche bisher als gemeinsames Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte von dem zuerst genannten Institute geführt worden war, an das zuletzt genannte Institut überging, so war die Arbeitslast um ein Beträchtliches vermehrt worden, was wiederum bedingte, dass neue Kräfte dem Stab einverleibt werden mussten. Allein nicht nur eine Vermehrung des Personals war nunmehr unabweisbar geworden, sondern es musste auch durch eine Gliederung der Thätigkeit in zwei Gruppen die Möglichkeit einer Entlastung des Direktors von Amtsgeschäften in's Auge gefasst werden. Aus diesem Grunde wurde die Gliederung der Gesammt-Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen, wovon die eine die Direktorial-Geschäfte, im allgemeinen Sinne aufgefasst, und die mehr wissenschaftlichen Zweige umfasste, die andere dagegen den praktischen Zielen gewidmet war.

Die bisher im wesentlichen unveränderte Instruktion, welche seit dem Beginne die Arbeit des Institutes regelte, musste nunmehr als nothwendige Folge der vorhin gegebenen Erklärungen die Thätigkeit der Seewarte in zwei Gruppen behandeln, wovon die eine dem Direktor im besonderen, die andere dem Direktions-Mitgliede unterstellt ist. Zur letzteren Gruppe gehörte die Abtheilung für die Herausgabe von Küsten-Beschreibungen und Segel-Anweisungen, sowie die Redaktion der Annalen.

Da diese Aenderungen eine Umarbeitung und Neu-Herausgabe der Instruktion für die Seewarte unabweisbar machten und diese denn auch in nächster Zeit zu erwarten steht, so wird im gegenwärtigen Stadium der Angelegenheit, um in keiner Weise den zu treffenden Anordnungen vorzugreifen, von einer Darlegung der Gliederung der Arbeit, wie sie im Laufe des Berichts-Jahres und in der Folge sich gestaltete, abgesehen und mag es an dieser Stelle mit den oben angeführten Andeutungen sein Bewenden haben.

Im Laufe des Berichts-Jahres traten ferner in den baulichen Einrichtungen und Räumlichkeiten Veränderungen ein, die wegen der mit denselben verknüpften Wichtigkeit für die Thätigkeit der Seewarte schon hier eine Erwähnung finden sollen. Das neu errichtete Gebäude für das Chronometer-Institut (Abtheilung IV) konnte mit dem Beginne des Monats Oktober 1892 bezogen und die fünfzehnte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern schon im Laufe des Monats November darin begonnen werden. Dadurch,

Digitized by Google

dass das neue Gebäude nun in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte sich befand, war in mancher Hinsicht die amtliche Beziehung zu der Direktion zwar vereinfacht, aber andererseits durch die räumliche Trennung der Abtheilung von der unmittelbaren Nähe der Sternwarte, an welcher ja nach wie vor die astronomischen Bestimmungen auszuführen sind, der wissenschaftliche Verkehr auch wieder etwas erschwert worden. Es soll an der geeigneten Stelle noch des Näheren darauf zurükgekommen werden.

Es wurde in dem letzten Jahres-Berichte, Seite 2, auf die starke Inanspruchnahme der Seewarte und deren Agenturen durch die Prüfung von Schiffs-Positions-Laternen hingewiesen. Diese Inanspruchnahme hatte — soferne dabei das Hauptgebäude der Seewarte und die Räumlichkeiten für die Haupt-Agentur in Hamburg in Frage kamen — erhebliche Unzuträglichkeiten im Gefolge. Da nämlich die Prüfung wegen der mit ihr verknüpften Feuers-Gefahr nicht im Silo-Speicher, wo die Haupt-Agentur sich befand, ausgeführt werden konnte, so fand dieselbe nahezu ein volles Jahr in den unteren Räumen des Dienstgebäudes auf dem Stintfange statt. Nur damit diese wichtige Untersuchung keine Unterbrechung erleiden sollte, konnte sich die Direktion dazu entschliessen, diese Prüfung in der angedeuteten Weise zu gestalten; denn das mit dem Brennen der Lampen verknüpfte Blaken, sowie die mit dem Füllen der Lampen mit Petroleum verknüpfte Unreinlichkeit, sowie endlich auch die immerhin nicht unbedenkliche Feuersgefahr veranlassten die Direktion mit allem Nachdruck dahin zu wirken, dass der Haupt-Agentur ein passendes Lokal im Freihafen-Gebiete seitens der Hamburger Staatsbehörde eingeräumt werden konnte, wobei als wesentliche Bedingung für die Brauchbarkeit dieses Lokals die Möglichkeit, ungehindert und ohne Feuersgefahr die Positionslaternen-Prüfung vorzunehmen, hingestellt wurde. Durch das Entgegenkommen der Hamburger Staatsbehörde wurde es ermöglicht, dass um die Mitte des Berichts-Jahres die Hauptagentur der Seewarte in dem Verwaltungs-Gebäude des sog. Sammelschuppens untergebracht werden konnte. Die in demselben zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten genügen nun den an dieselben zu stellenden Anforderungen nach jeder Richtung.

Einem anderen, längst schwer empfundenen Bedürfnisse wurde seitens der Hamburger Behörden im Laufe des Berichts-Jahres Rechnung getragen. Der Zugang von den Landungsbrücken in St. Pauli zu dem Haupt-Dienstgebäude war auf dem direkten Wege ein höchst beschwerlicher, ja ungenügend zu allen Zeiten benutzbarer. Eine alte hölzerne Treppe, die sehr steil anstieg, wurde durch eine breite, schöne, steinerne, sog. Kolumbus-Treppe ersetzt, wodurch es nun ermöglicht wird, in bequemer Weise von den genannten Lokalitäten in St. Pauli zur Krone des Stintfanges zu gelangen, was insofern eine besondere Bedeutung gewinnt, als nunmehr der Zugang zu dem Chronometer-Institut zu allen Zeiten ein bequemer und für die eventuell zu transportirenden Instrumente ein sicherer ist.

Wenn nun auch durch alle diese so eben genannten Neueinrichtungen oder Veränderungen Vieles geschah, was zur Erleichterung des Dienstes und des Verkehrs beitragen konnte, so machte sich doch im Laufe der Zeit der Mangel einer raschen Verbindung der Hauptagentur und der oberen Häfen mit dem Hauptgebäude und dem Chronometer-Institute einerseits und dem Personale nach den Schiffen im Hamburger Hafen andererseits sehr fühlbar. Naturgemäss hat der Besuch der Schiffsführer in der Zentralstelle seit der Veränderung in dem Hafen sehr abgenommen, wodurch es um so unabweisbarer wird, dass der Besuch der Schiffe seitens der Bediensteten der Seewarte ohne allzu grossen Zeitverlust und Risiko für Personen und Instrumente erleichtert wird. Die Direktion findet es aus diesem Grunde für zweckmässig, darauf hinzuwirken, dass ihr eine kleine Dienstbarkasse zur Verfügung gestellt werden kann. Durch die Realisirung der diesbezüglichen Bestrebungen würde der Verkehr innerhalb des Thätigkeitskreises der Seewarte wieder intensiver und lebhafter gestaltet werden können.

Von Einrichtungen ausserhalb Hamburgs, welche im Laufe des Berichts-Jahres im Interesse der Schifffahrt und des nautischen Publikums getroffen wurden, sei nur erwähnt, dass eine Signalstelle der I. Ordnung auf Helgoland und ein Semaphor zum Signalisiren von Witterungs-Zuständen an der deutschen Küste, ähnlich dem seit Jahren in Thätigkeit befindlichen in Cuxhaven, bei dem Hohenweg Leuchtthurm an der Weser-Mündung errichtet, bezw. die Errichtung eingeleitet wurde.

Digitized by Google

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

In dem Vorstehenden sind schon die wesentlichsten Elemente, welche auf die geschichtliche Entwickelung der Seewarte einen bedingenden Einfluss äussern mussten, berührt worden und es soll hier nur noch einiges, das bereits Gesagte Ergänzende angefügt werden. Zum ersten Male seit 10 Jahren fand der alljährlich abgehaltene Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten nicht mehr statt. Die Umstände, die zur Sistirung der unzweifelhaft wohlthätigen Einrichtung führten, sind in dem summarischen Berichte, welcher dem letztjährigen Jahres-Berichte einverleibt ist, Seite 37—40 andeutungsweise berührt und soll hier zur Ergänzung nur erwähnt werden, dass in Folge eines Berichtes der Direktion an den Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes, worin darauf hingewiesen wurde, dass es wünschenswerth sei, ehe mit der Abhaltung weiterer Kurse vorgegangen werde, zunächst auf Grundlage der gemachten Erfahrungen die Ansichten der betheiligten Kreise über Zweckmässigkeit der Einrichtung, über Abänderungen derselben einzuholen, im Berichts-Jahre der Kursus nicht abgehalten wurde. Es ist nicht hier die Stelle, auf die Folgen hinzuweisen, welche der Inhalt dieses Berichtes mit sich führte, auch soll nicht des Näheren auf das Schicksal der in dem Berichte enthaltenen Anträge eingegangen werden, es mag genügen zu konstatiren, dass eine der segenreichsten Einrichtungen aus hier nicht näher zu erörternden Gründen definitiv, oder doch auf unabsehbare Zeit aufgehoben worden ist. Die durch die Nichtabhaltung des Lehrkursus disponiblen Geldmittel werden in einer Richtung verwendet werden, welche parallel mit jener läuft, die den Lehrkursus überhaupt in's Leben treten liess. Dass auf diesem Gebiete unendlich Vieles und Dringliches zu schaffen ist, wird nur der leugnen, dem es an einer Würdigung des gegenwärtigen Zustandes der Navigation und der Reformen, welche zum Heile der vaterländischen Seeschifffahrt durchgeführt werden müssen, gänzlich gebricht.

Die Arbeiten, von welchen im letzten Jahres-Berichte als im Fortgange begriffenen die Rede war, konnten durch die Einstellung einer auf dem Gebiete der Meteorologie erfahrenen Kraft in der Person des früheren Leiters des Meteorologischen Institutes in Tokio (Japan) Herrn Knipping wesentlich gefördert werden. Es gilt dies namentlich von den für die Herausgabe des Segelhandbuchs des Stillen Ozeans unerlässlichen Vorarbeiten.

Die Geschichte der Deutschen Seewarte während des Jahres 1892 würde nicht vollständig sein, wenn hier nicht des grossen Unglücks gedacht werden würde, welches durch das explosionsartige Auftreten einer Cholera-Epidemie gegen das Ende des Monates August über Hamburg hereinbrach. Allerdings erlitten die Arbeiten am Institute während dieser traurigen Epoche keine wesentliche Störung, wenn auch der Verkehr mit den Schiffen im Hafen und sonst nicht unerheblich beeinträchtig wurde; allein die allgemeine Sorge, der sich auch das Personal der Seewarte nicht zu entziehen vermochte, konnte nicht anders als in vieler Hinsicht hemmend auf die Arbeitsfreudigkeit einwirken, den Sinn mit der Sorge für die Wohlfahrt des Ganzen und die Erhaltung der Gesundheit der Einzelnen in Anspruch nehmend. Es gereicht der Direktion zur besonderen Freude, dass sie nicht einen Todesfall aus der Reihe der Mitglieder des Institutes zu beklagen hat. Auch die Angehörigen sämmtlicher Bediensteter erfreuten sich, einige kleinere Unpässlichkeiten abgerechnet, einer guten Gesundheit während der ganzen, so unendlich traurigen Zeit.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Im Laufe des Berichts-Jahres fanden wissenschaftliche Konferenzen im Berufskreise der Seewarte nicht statt. Durch das Auftreten der Cholera in Hamburg wäre eine Betheiligung der Beamten des Institutes ausserhalb Hamburgs nicht angängig gewesen, wenn nicht an und für sich schon durch die Verbreitung der verheerenden Seuche auch über andere Theile Europas die Abhaltung von Konferenzen oder Kongressen unthunlich gemacht worden wäre.

Digitized by Google

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.

In der ersten Hälfte des Berichts-Jahres war der Besuch der Seewarte ungestört ein sehr zahlreicher; derselbe hörte erst mit dem Auftreten der Cholera begreiflicherweise vollkommen auf, indem er auch seitens der Direktion der Seewarte nicht gestattet wurde.

Von Besuchen, welche für die Seewarte von besonderem Werthe waren, mögen folgende hervorgehoben werden.

Am 17. Januar besichtigte Herr Kapitän zur See a. D. H. Chüden das Institut in allen seinen Theilen. Am 24. Februar beehrte Sr. Exellenz der Herr Vize-Admiral und Stationschef Schröder von Wilhelmshaven die Seewarte mit einem Besuche, am 8. April die Herren Admiralitäts-Räthe Perels (Direktor des Reichs-Marine-Amtes) und Klein aus Berlin. Am 27. April erfreute Herr Kontre-Admiral a. D. Reinhold Werner die Direktion mit seinem Besuche. Der Admiralstab unter Führung des Herrn Kapitän zur See von Prittwitz besuchte am 25. Mai mit mehreren Marine-Offizieren die Seewarte und besichtigte sie in allen Theilen.

In den Tagen vom 22.—23. Juli hielt sich der Kaiserl. und Königl. Oberstlieutenant Freiherr von Sterneck an der Seewarte auf, um in den unteren Räumen des Dienstgebäudes eine Bestimmung der Schwerkraft-Konstante mit seinen nun zu solcher Berühmtheit gelangten Apparaten auszuführen. Herr Dr. Adolph Schmidt aus Gotha studierte eingehend während 8 Tagen die Einrichtungen des Institutes in allen Theilen.

In den Tagen vom 25.—28. September hielt sich der Geheime Rath Prof. Dr. Max von Pettenkofer aus München in Hamburg zu Zwecken des Studiums der Erscheinungen in Verbindung mit dem Auftreten der Cholera auf und besuchte die Seewarte zu verschiedenen Malen zur Entnahme der in dem Institute aufgezeichneten klimatologischen und hydrologischen Elemente.

Von sonstigen Besuchern nennen wir nur die folgenden Herren: Ingenieur Oswald Flamm-Charlottenburg, die Doktoren Sick und Janssen-Hamburg, Major Freiherr von Gayl-Altona, Professor Bauer-Marburg, Privatdozent Dr. Oberhummer-München, Professor B. Witkovski-St. Petersburg, Major von Gossler-Berlin, Professor König-Berlin, Direktor Justus Brinkmann-Hamburg mit einer grösseren Gesellschaft Hamburger Herren, Oberst von Bosse-Hamburg, Adjunkt des Observatoriums E. Mazelle-Triest, Professor Hueppe-Prag u. A. m.

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Schon in der Einleitung wurde der wichtigsten, im Laufe des Berichts-Jahres ausgeführten Neueinrichtung gedacht: des neuen Chronometer-Prüfungs-Institutes, welches in dem Garten beim Hauptgebäude auf dem Stintfange im Laufe des Jahres 1891—92 erbaut worden ist. Es besteht die Absicht, in dem Sammelwerke „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ eine in's Einzelne gehende Beschreibung des interessanten Baues und seiner Einrichtung zu geben. Es mögen daher nur die nachfolgenden Bemerkungen über die Wahl des Ortes, an welchem das Institut gebaut ist, eine Stelle finden. Wie aus den Veröffentlichungen der Seewarte bekannt, befand sich in dem Garten bei der Sternwarte seit Januar 1877 das Chronometer-Institut, oder Abtheilung IV, in Betrieb. Da eine durchgreifende Reparatur, eventuell ein Neubau des Institutes unabweisbar war, so trat an die Direktion die Frage heran, wo etwa das neu zu errichtende Gebäude eine Stelle finden sollte. Die Reparaturen des alten Gebäudes bei der Sternwarte waren so umfassender und durchgreifender Natur, dass es fraglich wurde, ob dieselben zu rechtfertigen seien und nicht sofort ein Neubau in's Auge gefasst werden sollte. Die letztere Modalität der Entscheidung dieser Frage war — von allen Seiten betrachtet — die richtige und handelte es sich schliesslich darum, an welcher Stelle der Neubau zu errichten sei. Um diese Vorfrage zu entscheiden, trat schon am 3. Mai 1890 eine Kommission zusammen, bestehend aus Beamten der Hamburgischen Behörden und jenen des Reichs, um an Ort und Stelle

Digitized by Google

dieselbe eingehend zu prüfen. Das Ergebniss dieser Konferenz war, dass man entschieden davon absehen müsse, den Neubau für das Chronometer-Institut an der Stelle des alten Gebäudes, oder überhaupt in der Nähe der Sternwarte zu errichten. Die entscheidenden Gründe hierfür waren, dass die Pläne zur Erweiterung der Verkehrswege der Stadt Hamburg dahin führten, dass einmal eine Ringstrasse in der Nähe bis zum Millernthor geführt und andererseits die Verbindung von der Petersstrasse nach der Marienstrasse (St. Pauli) hergestellt werden sollte. Nachdem dies als beschlossene Sache verkündet worden war, konnte an die Errichtung eines Neubaues in der Nähe der Sternwarte nicht mehr gedacht werden und hatte man sich sonach um eine andere Stelle umzusehen. Es bedarf wohl kaum der eingehenden Motivirung, wesshalb man bei solcher Sachlage die vorhin bezeichnete Stelle in der Nähe des Hauptgebäudes der Seewarte wählte: Es konnte unter den gegebenen Verhältnissen in der Nähe einer grossen Stadt überhaupt eine günstigere Stelle nicht gedacht werden. Bei der isolirten Lage auf dem Stintfange werden die sonst noch geplanten, auf eine engere Verbindung des Inneren von Hamburg mit St. Pauli abzielenden Veränderungen in den Verkehrswegen eine Gefahr für die Ruhe und Sicherheit des Chronometer-Institutes nicht involviren können.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Es ist schon in den einleitenden Bemerkungen der Veränderung der Lokalität der Haupt-Agentur der Seewarte in Hamburg gedacht worden und liegt daher ein Grund nicht vor, des Näheren darauf zurückzukommen. Auch andere Veränderungen in den Nebenstellen wurden schon berührt und ist es, da ein Abschluss noch nicht herbeigeführt werden konnte in dieser Hinsicht, wohl das Zweckmässigste, eine eingehende Besprechung bis zum nächsten Jahres-Berichte zu versparen.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1892 war der Personalbestand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer, Geheimer Admiralitätsrath	seit dem	13. Januar		1876.
Direktions-Mitglied:	H. Chüden, Kapitän z. S. a. D.	"	1. April		1892.
Abth.-Vorsteher, Meteorologe:	Professor Dr. W. Köppen	"	1. April		1879.
	vom 1. Mai 1875 bis dahin Vorsteher der Abth. III.				
Assistent des Direktors:	Dr. E. Duderstadt	seit dem	1. April		1890,
	vom 1. Oktbr. 1885 bis dahin Hülfsarbeiter des Direktors.				
Bureauvorsteher:	Rechnungsrath O. Heydrich	seit dem	1. April		1882.
Registrator, mit Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	"	1. Februar		1875.
Registrator:	B. Kruse	"	15. Juni		1878.
Registrator:	C. Kraffel	"	1. Septbr.		1889.
Kanzlei-Sekretär:	F. Rosenberg	"	1. Januar		1876.
Mechaniker:	E. A. Zschau	"	1. Dezembr.		1887.
Bureaudiener:	W. Böker	"	1. Februar		1875.
Bureaudiener:	A. Grumm	"	15. Juni		1885,
	vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.				
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem	1. Januar		1885,
	vom 1. Juli 1885 ab angestellt.				
Bureaudiener:	G. Kieselhorst	seit dem	2. April		1890,
	vom 1. Oktober 1890 ab angestellt.				

Digitized by Google

Gruppe A, dem Direktions-Mitglied unterstellt.

Hierzu gehören:

Ressort N.

Assistent: ..... Kapitän C. Seemann ... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1881—31. März 1882 Vorsteher der früheren Agentur II. in Hamburg, vom 1. April 1882 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitän-Lieutenant a. D. G. Wislicenus seit dem 1. April ... 1889.
Hülfsarbeiter und Zeichner: ..... H. Denys ..... " " 1. April ... 1877.

Abtheilung I.

Vorsteher: ..... Kapitän L. Dinklage ... seit dem 1. Juni .... 1880.
Assistent: ..... " H. Haltermann. " " 1. Juli 1880,
vom 1. Juni 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... " F. Hegemann .. seit dem 1. April ... 1889,
vom 6. April 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... " H. Pust ..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. Juni 1875 bis 30. Juni 1880 Vorsteher der früheren Haupt-Agentur in Swinemünde, vom 1. Juli 1880 bis 31. März 1889 Hülfsarbeiter.
do. ..... J. Sieveking ..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1882 ab bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitän H. Meier..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 16. April 1882 ab bis dahin Vorsteher der früheren Agentur II in Hamburg.
do. ..... Dr. H. von Hasenkamp. seit dem 1. Oktober .. 1891.

Gruppe B, dem Direktor persönlich unterstellt.

Hierzu gehören:

Abtheilung II.

Vorsteher: ..... Admiralitätsrath K. Koldewey seit dem 1. Januar 1875.
Assistent: ..... H. Eylert..... seit dem 1. April ... 1880,
vom 1. Januar 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... A. Lauenstein..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1878 bis dahin Hülfsarbeiter.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Prof. Dr. J. van Bebber.. seit dem 1. April ... 1879.
Assistent: ..... Dr. E. Herrmann..... " " 1. April ... 1886.
do. ..... E. Preller..... " " 1. April . 1889,
vom 1. November 1880 bis dahin Hülfsarbeiter.
do. ..... Dr. L. Grossmann ..... seit dem 1. April .. 1891,
vom 5. Juli 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Obersteuermann a. D. Benkendorff seit dem 1. April ... 1890,
vom 3. Juni 1889 ab bis dahin zur Probedienstleistung.
do. Telegraphist ..... E. Höver ..... seit dem 1. Juli..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg
seit dem 1. Januar . 1876.
Assistent: ..... Dr. C. Stechert..... " " 1. April ... 1891,
vom 1. Juni 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Bureaudiener: ..... O. Schultz ..... seit dem 22. Juli..... 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Digitized by Google

Ausser den vorgenannten Beamten der Seewarte waren an der Zentralstelle zeitweise zur eigenen Fortbildung noch thätig die Herren: Kandidat Meinardus, Bergreferendar Duft und Botaniker Baumann.

Ferner wurden gegen besondere Entschädigung wiederum der Zeichner J. Harbeck beschäftigt, während bei der lithographischen Presse, wie in den Vorjahren, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow und der Handlanger Hausmann thätig waren. Letzterer wurde am 31. Dezember entlassen.

An Veränderungen, welche im Laufe des Berichts-Jahres bei dem Personal der Zentralstelle vorgekommen, sind zu nennen:

Am 1. April 1892 trat der Kapitän zur See a. D. H. Chüden als Direktionsmitglied ein, und übernahm im Laufe des Jahres die Leitung der Gruppe A. Der Hülfsarbeiter, Kapitän-Lieutenant a. D. Wislicenus kehrte am 1. April desselben Jahres nach Beendigung seines Kommandos als Lehrer bei der Marine-Akademie und Schule von Kiel zur Seewarte zurück, während zu derselben Zeit der überzählige Assistent Dr. Grossmann zum etatsmässigen Assistenten befördert wurde. Am 5. Mai 1892 erfolgte die Ernennung des Registratur-Assistenten Kraffel zum Registrator. Durch Verfügung des Herrn Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amts vom 4. Februar 1892 wurde dem Kanzlisten Rosenberg der Titel Kanzleisekretär verliehen.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Stettin: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an. Derselbe wurde vom 20. August 1892 ab nach Rendsburg zur Probedienstleistung behufs Wahrnehmung der dortigen Lootsen-Kommandeur-Stelle auf 6 Monate beurlaubt. Seine Vertretung übernahm von da ab der Kapitän Romberg.
3) Hamburg: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Krause, vom 1. April 1890 an. Vom 1. Mai 1889 bis ult. März 1890 verwaltete der Genannte die hiesige Agentur II. Kl. vor ihrer am 1. April 1890 erfolgten Umwandlung zur Hauptagentur.
4) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
5) Memel: Agentur, Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
6) Pillau: do. Navigationslehrer Fromm, vom 1. August 1889 an.
7) Barth: do. Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
8) Wustrow: do. Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
9) Rostock: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
10) Lübeck: do. Navigations-Schul-Direktor Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
11) Flensburg: do. Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
12) Brake: do. Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: do. Navigations-Schul-Direcktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Papenburg: Agentur, Navigationslehrer Hahn, vom 1. Januar 1892 ab, nach Verlegung der Agentur von Emden nach Papenburg.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882 bis zu seinem am 13. Januar 1892 erfolgten Tode. Vom 1. Februar, bezw. 1. April 1892 ab Seelootse Rubow.
18) Swinemünde: Sekretär im Kreis-Ausschuss-Bureau Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 8).
20) Kiel: Direktor der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen seit Beginn.
22) Cuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack seit Beginn.

Digitized by Google

23) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Techniker Schwoon, vom 1. April 1890 ab.

d. Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe unter *b* 5).
26) Brüsterort: Leuchtfeuerwärter Stärk und Böttcher, ersterer vom 1. Oktober 1886 an, letzterer seit dem 1. Oktober 1887.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit dem 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Leuchtfeuerwärter Weiss, vom 1. Juli 1889 an.
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit dem 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Grübner und Krütz, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitän Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, vom 1. April 1882 bis 13. Januar 1892. Hierauf der Seelootse Rubow vom 1. Februar bezw. 1. April 1892 ab (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit dem 1. Januar 1888.
35) Swinemünde: Oberlootse Luck, seit dem 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtfeuerwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Bartels, vom 1. Oktober 1889 an.
39) Arkona: Leuchthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 an.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtfeuerwärter Besch und Riesebeck, ersterer seit Beginn, letzterer seit 1. Mai bezw. seit 1. Dezember 1891.
43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
45) Travemünde: Sekretär beim Lootsenwesen Essmann, vom 1. August 1889 an.
46) Marienleuchte: Oberbootsmannsmaat Schlottmann probeweise mit Wahrnehmung der Geschäfte betraut vom 1. Oktober 1891 bis ult. April 1892. Vom 1. Mai bezw. 1. Novbr. 1892 ab der frühere Schleusenwärter, jetzige Leuchtfeuerwärter Dittschlag.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Aarösund: Leuchtfeueraufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 11).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg: — Zentralstelle.
55) Brunshausen: Bootsmann Harder, vom 1. Juli 1889 an.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit dem 1. Oktober 1880.
57) Cuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 an, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Helgoland: Lehrer Schmidt, seit dem 1. April 1892.
60) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
61) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
62) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
63) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
64) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
65) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.

Digitized by Google

66) Wangeroog: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
67) Karolinensiel: Hafenmeister Hock, seit dem 1. Oktober 1884.
68) Norderney: Grenzaufseher a. D. Schomburg, seit Beginn.
69) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
70) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Wie im vorigen Jahre, sind auch im Laufe des Berichts-Jahres besondere Veränderungen bei den Mitarbeitern und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht zu verzeichnen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

Es ist um so weniger geboten, eine in's Einzelne gehende Darlegung der Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See hier folgen zu lassen, als aus der weiter unten folgenden Liste eingelieferter meteorologischer Journale der Mitarbeiter zur See zur Genüge gedacht wird.

V. Allgemeines
über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur.

Für den Geschäftsverkehr in der Verwaltung wie auch für den Umfang der Kassengeschäfte ist auch in diesem Jahre wiederum eine Zunahme zu verzeichnen.

Nach dem Haupt-Journal der Registratur sind 4220 Schriftstücke eingegangen, von welchen der Verwaltung 1950 Nummern zur Bearbeitung zugingen.

Die Einläufe an Beobachtungs-Material, Preis-Verzeichnissen, Angeboten, Prospekten, welche recht bedeutend sind, werden im Journal nicht weiter nachgewiesen und daher nicht in Berechnung gezogen.

Von Publikationen der Seewarte gelangten 430 Monatsberichte, davon 321 Exemplare an inländische und 109 Exemplare an ausländische Institute, Behörden etc. zur Versendung.

Von dem vierteljährlichen Vertrieb von ungefähr 50 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean abgesehen, kamen an sonstigen Veröffentlichungen der Seewarte 4831 Sendungen an 2018 Adressen — gegen das Vorjahr ein Mehr von 2078 Postsendungen — durch die Registratur zur Vertheilung. Die bedeutende Zunahme der Postsendungen gründet sich zum Theil auf den Uebergang der Redaktion der Annalen der Hydrographie vom Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amts auf die Seewarte.

Die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision fand am 1. Februar 1892 durch den Deputirten der Marine-Stations-Intendantur Kiel, Marine-Intendantur-Assessor Rüder, und die damit in Verbindung gebrachte Revision der Inventarien- etc. Bestände in der Zeit vom 2.—8. Februar 1892 durch den Kommissar des Reichs-Marine-Amts, Geheimen exped. Sekretär und Kalkulator Putzmann, statt.

Eine Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte wurde in diesem Jahre bei der Hauptagentur in Stettin am 18. und 19. August durch den Verwaltungs-Beamten Rechnungsrath Heydrich vorgenommen.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Nebenstellen der Seewarte wurden in diesem Jahre von folgenden Beamten inspizirt:

1) Der Direktor reiste im August und September zur Inspizirung der Semaphorstation nach Cuxhaven und der Signalstation nach Helgoland, sowie wegen Erbauung des Semaphors bei Hohenweg-Leuchtthurm nach Bremen bezw. Bremerhaven.
2) Das Direktionsmitglied, Kapitän z. See a. D. Chüden reiste zu seiner Information und besichtigte im Mai die Signalstellen Wilhelmshaven, Leer, Borkum, Norderney, Keitum, Helgoland und Cuxhaven.

Digitized by Google

3) Der Vorsteher der Abtheilung II, Admiralitätsrath Koldewey, reiste im April nach Stettin und von da mit dem Vorsteher der Hauptagentur in Stettin, Willert, nach Swinemünde zur Aufsuchung geeigneter Peilungsobjekte für Deviationsbestimmungen auf der Oder etc. Im Juni wurde von ersterem die Agentur Flensburg inspizirt.
4) Der Vorsteher der Abtheilung III, Prof. Dr. van Bebber, besichtigte Ende Juni und Anfang Juli die Nebenstellen in Leba, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Colbergermünde, Swinemünde, Ahlbeck, Wustrow und Kiel.
5) Dr. Grossmann, Assistent in Abtheilung III, inspizirte in der zweiten Hälfte des Juni die Signalstellen Brunshausen, Glückstadt, Schillighörn, Wangeroog und Wilhelmshaven.

Im Uebrigen reiste

6) Dr. Duderstadt, persönlicher Assistent des Direktors, im Juni nach Lübeck, im Juli nach Hausbruch und im August nach Cuxhaven und Helgoland zur Anstellung magnetischer Beobachtungen.
7) Rechnungsrath Heydrich im Juli nach Brunshausen zur Besichtigung des dortigen Signalmastes, für welchen eine grössere Reparatur beantragt war.

Es konnten die in dem Reiseplane, bezw. nach den zur Verfügung stehenden Mitteln im Interesse des Dienstes in Aussicht genommenen Reisen wegen der in den Monaten August bis Oktober herrschenden Cholera-Epidemie nicht alle ausgeführt werden.

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse umfasste:

1. Die Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, bei einer Auflage von 275 Exemplaren, mithin 100 375, auf 4 Seiten bedruckt.
2. Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten und andere Formulare wurden 2590 Abdrücke hergestellt.
3. Der Bedarf an Briefumschlägen für die Wetterberichte etc. stellte sich auf 1447 Stück.
4. An Karten der Minima-Bahnen für die Monatsberichte der Seewarte für August—Dezember 1891 waren 2600 Abdrücke erforderlich.
5. Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden 5050 Tafeln bezw. Karten angefertigt.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erforderten 10750 Seiten.
7. Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 300 Stück nothwendig.
8. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 2450 Stück gedruckt.
9. Diverse Autographien wurden 4080 Abdrücke angefertigt.
10. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 100 Exemplaren 36500 Karten.

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung.

Wie im 14. Jahresberichte (1891) erwähnt worden war, konnte die Neuaufstellung der Bibliothekbestände im Grossen und Ganzen beendet werden, so dass nur noch die Einrangirung kleinerer Brochüren aus den Attrappen und Selbstbindern übrig blieb, welche in diesem Berichtsjahre vorgenommen wurde.

Nach der Neuaufstellung war es nun vor Allem erforderlich, zum besseren und schnelleren Auffinden irgend eines Werkes und namentlich zum richtigen Wegstellen eines verliehen gewesenen Buches, mit der Anfertigung eines neuen Stand-Katalogs zu beginnen. Derselbe ist im Laufe des Berichtsjahres nahezu vollendet und bietet dem Bibliothek-Beamten ein wichtiges Hülfsmittel.

Die Benutzung der Bibliothek und des Lesezimmers war, wie früher, auch in diesem Jahre eine recht lebhafte. Unter anderen arbeiteten in der Bibliothek die Herren Kandidaten Schlee und Krüger und Lehrer Wohlfarth. Ferner die Herren Korvetten-Kapitän z. D. Hüpeden und Kapitän-Lieutenant z. D. Schulz.

Digitized by Google

Das Lesezimmer musste wegen anderweitiger Benutzung des bisherigen Zimmers nach der II. Etage verlegt werden.

Die Vermehrung der Bibliothek- und Karten-Sammlung im Berichtsjahre ist wiederum recht erheblich. Es sind hinzugekommen 840 Nummern und zwar 580 Geschenke und 260 Ankäufe; unter den Ankäufen ist namentlich die Kartensammlung in diesem Jahre reichlich bedacht worden. Ueber die Geschenke erhält der Anhang zu diesem Jahresberichte das Spezial-Verzeichniss.

Seitens des Reichs-Marine-Amts fand die vorgeschriebene Revision in Bezug der Geldbeläge im Laufe des Februar des Berichtsjahres statt, während die Revision des Direktors in das letzte Vierteljahr des Etatsjahres 1892/93 verlegt wurde.

Indem die Direktion an dieser Stelle wiederum ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugewendeten Geschenke ausspricht, wofür das im Anhange aufgeführte Spezial-Verzeichniss als Quittung dient, bittet sie gleichzeitig ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg“

erbeten.

B. Special-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Unerachtet mancher schon im Laufe dieses Berichtes hervorgehobenen Schwierigkeiten entwickelte sich die maritim-meteorologische Arbeit im Jahre 1892 in erfreulichster Weise. Ganz besonders muss dankend hervorgehoben werden, dass die dieser Abtheilung seit einigen Jahren übertragene Organisation der Beobachtungen an deutschen überseeischen meteorologischen Stationen in dem Berichts-Jahre wieder erhebliche Fortschritte machte. Ganz abgesehen davon, dass es bei kolonisatorischen Bestrebungen von der grössten Wichtigkeit ist, den betreffenden klimatologischen Verhältnissen die eingehendste Beachtung zu widmen, muss es auch bei dem über den Stillen Ozean recht spärlich verstreuten meteorologischen Materiale für die Bearbeitung von Segel-Handbüchern und dazu gehörigen Atlanten als eine Lebensfrage bezeichnet werden, dass die erheblichen Lücken durch Beobachtungen an festen Stationen thunlichst ausgefüllt werden können. Es ist der Direktion denn auch gelungen, Dank dem Entgegenkommen verschiedener Personen, mehrere Beobachtungs-Stationen in dem Gebiete des Stillen Ozeans einzurichten, sowie denn auch in dankenswerther Weise seitens der Kolonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes Sorge dafür getragen wurde, den Sinn für meteorologische Forschung zu fördern und dahin zu wirken, dass in den betreffenden Kolonien geeignete Persönlichkeiten für das Anstellen von Beobachtungen zur Verfügung standen. Die Instrumente konnten in den meisten Fällen seitens der Direktion der Seewarte leihweise zur Verfügung gestellt werden.

Unentwegt verfolgte die Direktion den von ihr gleich anfänglich aufgenommenen und seither durchgeführten Gedanken, die werthvollen, zahlreichen bei ihr eingehenden Beobachtungen sofort im Interesse der Sicherheit und Schnelligkeit des Verkehrs zur See zu verwerthen. Es geschah dies in erster Linie durch die Herausgabe des Segelhandbuches für den Indischen Ozean nebst Atlas, eines Werkes, welches bei Vermeidung einer Ueberlastung an für die theoretische Arbeit nützlichem Materiale lediglich der praktischen Schifffahrt dienen soll. In zweiter Linie wurde durch den „Piloten“ und durch zahlreiche Aufsätze in den Annalen

Digitized by Google

der Hydrographie und Maritimen Meteorologie rastlos an dem Ausbau des Verständnisses meteorologischer und hydrographischer Lehren bei dem praktischen Seemanne gearbeitet. Daneben wurde nicht verabsäumt, jene Arbeiten thunlichst zu fördern, welche mehr im besonderen darauf berechnet sind, Material für die Entwickelung meteorologischer Anschauungen zu liefern, sowohl durch statistisch-meteorologische Zusammenstellungen in den Eingradfeldern, als auch durch die Herausgabe — gemeinsam mit dem Dänischen Meteorologischen Institut — der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean. Während die beiden letzteren Veröffentlichungen einen internationalen Charakter tragen, d. h. für die Wissenschaft überhaupt von hervorragendem Werthe sind, stellen sich die in erster Linie genannten Arbeiten zunächst die Aufgabe, der heimischen Seefahrt fördernd zu nützen.

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang von meteorologischen Journalen stellt sich, wie folgt:

1) Vollständige Journale von der Kaiserlichen Marine 105 Nummern mit 109086 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 59 und 60084 im Vorjahre;
2) Von der Handelsmarine von Segelschiffen 171, von Dampfern 284, zusammen 455 Nummern mit 268707 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 198, 264, 462 und 305196 im Vorjahre;
3) Vom Feuerschiff „Adlergrund“ 2 Nummern mit 1944 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 2 und 1680 im Vorjahre;
4) Auszugsjournale von Dampfern 297 Nummern mit 13794 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 354 und 16571 im Vorjahr.

Der Gesammtinhalt der vorstehend angeführten Schiffsjournale ist, wie folgt:

für	die	105	vollständigen	Journale	der	Kriegsmarine	596 Mt.	3	Tage	=	109086 Beobachtungssätzen,
«	«	455	«	«	«	Handelsmarine	1468 «	10.5	«	=	268707 «
«	«	2	«	«	vom	„Adlergrund“	10 «	19	«	=	1944 «
«	«	297	Auszugsjournale		der	Handelsmarine	226 «	4	«	=	13794 «
							im Ganzen 2301 Mt.	6	Tage	=	393531 Beobachtungssätzen.

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen gingen ein:

Von den 4 Labrador-Stationen

Hoffenthal	11 Mt.	15 Tg.	
Zoar	12 «	0 «	
Nain	12 «	0 «	
Hebron	12 «	0 «	
	47 Mt.	15 Tg.	mit 4341 Beobachtungs-Sätzen.

Von	Walfisch-Bai	11 Mt.	23 Tg.	mit	1074	Beobachtungs-Sätzen,	
«	Lindi	11 «	8 «	«	1032	«	
«	Tanga	11 «	8 «	«	1008	«	
«	Dar-es-Salam	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Bagamojo	10 «	12 «	«	951	«	
«	Kilwa	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Warmbad	10 «	17 «	«	966	«	
«	Korea	8 «	0 «	«	980	«	
«	Misahöhe (Togo)	2 «	0 «	«	183	«	
«	Kampinas	1 «	0 «	«	93	«	
«	Fray-Bentos	9 «	0 «	«	822	«	
«	Rio Grande do Sul	0 «	27 «	«	108	«	
«	Samoa	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Ziningdchou	4 «	18 «	«	417	«	

Zusammen 18 Stationen 16329 Mt. 29 Tg. mit 15269 Beobachtungs-Sätzen.

Ausser diesen Beobachtungen gingen von der Station am Kilimandjaro Temperatur-Beobachtungen für den Monat Februar 1892 und von Korea die berechneten Monatsmittel der Stationen Yuensan und Fusan für das Jahr 1891 und die Monate Juli bis Dezember 1890 der Station Yuensan ein.

Digitized by Google

Das ganze in Abtheilung I gesammelte meteorologische Beobachtungs-Material beziffert sich nach vorstehendem auf 408800 Beobachtungs-Sätze gegen 395609 im Vorjahre. Das Gesammt-Beobachtungs-Material hat sich also gegen das Vorjahr um 13191 Sätze vermehrt. Dieser Ueberschuss setzt sich zusammen aus einem Mehr von 49002 von der Kaiserlichen Marine, von 294 des Feuerschiffs „Adlergrund" und von 3191 der überseeischen Stationen. Dabei ist hervorzuheben, dass die Handelsmarine im Berichts-Jahre mit einem Minderbeitrag von 39266 zu Buche steht.

Die Vertheilung des von der Handelsmarine eingelieferten Beobachtungs-Materials auf die verschiedenen Meere ist, wie folgt: Die 752 Journale enthalten Beobachtungen aus

dem Nordatlantischen Ozean	in	746 Fällen,
« Südatlantischen «	«	273 «
« Indischen «	«	105 «
den Ostasiatischen Gewässern	«	30 «
dem südlichen Stillen Ozean	«	124 «
« nördlichen « «	«	23 «

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den entsprechenden des Vorjahres lässt für die verschiedenen Meere einen ungleichen Rückgang erkennen, denn für den Nordatlantischen Ozean beträgt derselbe etwa $^1/_{12}$, für den Südatlantischen Ozean etwa $^1/_8$, für den Indischen Ozean $^1/_8$, für die Ostasiatischen Gewässer $^1/_{30}$, für den südlichen Stillen Ozean $^1/_9$ und für den nördlichen Stillen Ozean $^1/_9$ der vorjährigen Zahlen. Am geringsten war die Abnahme für die Ostasiatischen Gewässer, was daher rührt, dass die meisten Beobachtungen hier auf den regelmässigen Dampfern, welche in gleicher Zahl, wie im Vorjahre vertreten waren, angestellt werden. Die allgemeine Abnahme erklärt sich dadurch, dass in Folge der schlechten Frachten und der in Hamburg herrschend gewesenen Cholera eine grössere Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See ihre Schiffe aufgelegt hatten.

Betheiligung der einzelnen Rhederei-Bezirke an den maritim-meteorolischen Beobachtungen. Die Handelsschiffe, welche 455 vollständige und 297 Auszugs-Journale einlieferten, vertheilen sich auf die einzelnen Küstenstriche folgendermaassen. Es lieferten ein

vom Elbegebiet	64	Segler und	104	Dampfer	207	vollständige und
					214	Auszugs-Journale mit 843.2 Monaten Inhalt;
» Wesergebiet	81	»	54	»	237	vollständige und
					83	Auszugs-Journale mit 793.9 Monaten Inhalt;
» Ostseegebiet	8	»	—	»	9	vollständige Journale mit 46.8 Monaten Inhalt;
» Emsgebiet	2	»	—	»	2	vollständige Journale mit 10.6 Monaten Inhalt.

Der Beitrag zu dem gesammten Beobachtungs-Material beziffert sich demzufolge für die Schiffe des Elbgebietes zu 49.8 %, des Wesergebietes zu 46.9 %, des Ostseegebietes zu 2.7 % und des Emsgebietes zu 0.6 %, gegen bezw. 46.2 %, 48.7 %, 4.0 % und 1.0 % im Vorjahre. Im ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale von 155 Seglern und 90 Dampfern, zusammen von 245 Schiffen der Handelsmarine. Auf 64 Dampfern — 50 Hamburgern und 40 Bremern — ist ausschliesslich das Auszugs-Journal, auf 3 Hamburgern und 1 Bremer sowohl dieses, als auch das vollständige Journal geführt worden. Im ganzen hat die Seewarte im Jahre 1892 von 313 Schiffen Journale erhalten, also von 13 weniger, als im Vorjahre. Abgenommen haben die Schiffe von der Ostsee um 6, von der Weser um 3, von der Ems um 2, von der Elbe um 1 und die unter fremder Flagge fahrenden um 1 Nummer. Fremde Schiffe haben sich im Jahre 1892 an den Arbeiten der Seewarte nicht betheiligt. Zum ersten Male haben die Elbeschiffe die Weserschiffe hinsichtlich des eingelieferten Beobachtungs-Materiales überflügelt, veranlasst durch die Ueberzahl der von ersteren geführten Auszugs-Journale. An der Führung des vollständigen Journals — Segler und Dampfer zusammen — haben sich immer noch 5 Schiffe mehr an der Weser, als an der Elbe betheiligt.

Digitized by Google

der Hydrographie und Maritimen Meteorologie rastlos an dem Ausbau des Verständnisses meteorologischer und hydrographischer Lehren bei dem praktischen Seemanne gearbeitet. Daneben wurde nicht verabsäumt, jene Arbeiten thunlichst zu fördern, welche mehr im besonderen darauf berechnet sind, Material für die Entwickelung meteorologischer Anschauungen zu liefern, sowohl durch statistisch-meteorologische Zusammenstellungen in den Eingradfeldern, als auch durch die Herausgabe — gemeinsam mit dem Dänischen Meteorologischen Institut — der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean. Während die beiden letzteren Veröffentlichungen einen internationalen Charakter tragen, d. h. für die Wissenschaft überhaupt von hervorragendem Werthe sind, stellen sich die in erster Linie genannten Arbeiten zunächst die Aufgabe, der heimischen Seefahrt fördernd zu nützen.

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang von meteorologischen Journalen stellt sich, wie folgt:

1) Vollständige Journale von der Kaiserlichen Marine 105 Nummern mit 109086 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 59 und 60084 im Vorjahre;
2) Von der Handelsmarine von Segelschiffen 171, von Dampfern 284, zusammen 455 Nummern mit 268707 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 198, 264, 462 und 305196 im Vorjahre;
3) Vom Feuerschiff „Adlergrund“ 2 Nummern mit 1944 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 2 und 1680 im Vorjahre;
4) Auszugsjournale von Dampfern 297 Nummern mit 13794 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 354 und 16571 im Vorjahr.

Der Gesammtinhalt der vorstehend angeführten Schiffsjournale ist, wie folgt:

für	die	105	vollständigen	Journale	der	Kriegsmarine	596 Mt.	3	Tage	=	109086 Beobachtungssätzen,
«	«	455	«	«	«	Handelsmarine	1468 «	10.5	«	=	268707 «
«	«	2	«	«	vom	„Adlergrund“	10 «	19	«	=	1944 «
«	«	297	Auszugsjournale		der	Handelsmarine	226 «	4	«	=	13794 «
							im Ganzen 2301 Mt.	6	Tage	=	393531 Beobachtungssätzen.

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Stationen gingen ein:

Von den 4 Labrador-Stationen

Hoffenthal	11 Mt.	15 Tg.	
Zoar	12 «	0 «	
Nain	12 «	0 «	
Hebron	12 «	0 «	
	47 Mt.	15 Tg.	mit 4341 Beobachtungs-Sätzen.

Von	Walfisch-Bai	11 Mt.	23 Tg.	mit	1074	Beobachtungs-Sätzen,	
«	Lindi	11 «	8 «	«	1032	«	
«	Tanga	11 «	8 «	«	1008	«	
«	Dar-es-Salam	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Bagamojo	10 «	12 «	«	951	«	
«	Kilwa	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Warmbad	10 «	17 «	«	966	«	
«	Korea	8 «	0 «	«	980	«	
«	Misahöhe (Togo)	2 «	0 «	«	183	«	
«	Kampinas	1 «	0 «	«	93	«	
«	Fray-Bentos	9 «	0 «	«	822	«	
«	Rio Grande do Sul	0 «	27 «	«	108	«	
«	Samoa	12 «	0 «	«	1098	«	
«	Ziningdchou	4 «	18 «	«	417	«	

Zusammen 18 Stationen 16329 Mt. 29 Tg. mit 15269 Beobachtungs-Sätzen.

Ausser diesen Beobachtungen gingen von der Station am Kilimandjaro Temperatur-Beobachtungen für den Monat Februar 1892 und von Korea die berechneten Monatsmittel der Stationen Yuensan und Fusan für das Jahr 1891 und die Monate Juli bis Dezember 1890 der Station Yuensan ein.

Digitized by Google

Das ganze in Abtheilung I gesammelte meteorologische Beobachtungs-Material beziffert sich nach vorstehendem auf 408800 Beobachtungs-Sätze gegen 395609 im Vorjahre. Das Gesammt-Beobachtungs-Material hat sich also gegen das Vorjahr um 13191 Sätze vermehrt. Dieser Ueberschuss setzt sich zusammen aus einem Mehr von 49002 von der Kaiserlichen Marine, von 294 des Feuerschiffs „Adlergrund" und von 3191 der überseeischen Stationen. Dabei ist hervorzuheben, dass die Handelsmarine im Berichts-Jahre mit einem Minderbeitrag von 39266 zu Buche steht.

Die Vertheilung des von der Handelsmarine eingelieferten Beobachtungs-Materials auf die verschiedenen Meere ist, wie folgt: Die 752 Journale enthalten Beobachtungen aus

dem Nordatlantischen Ozean	in 746	Fällen,
« Südatlantischen «	« 273	«
« Indischen «	« 105	«
den Ostasiatischen Gewässern	« 30	«
dem südlichen Stillen Ozean	« 124	«
« nördlichen « «	« 23	«

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den entsprechenden des Vorjahres lässt für die verschiedenen Meere einen ungleichen Rückgang erkennen, denn für den Nordatlantischen Ozean beträgt derselbe etwa $^1/_{12}$, für den Südatlantischen Ozean etwa $^1/_8$, für den Indischen Ozean $^1/_8$, für die Ostasiatischen Gewässer $^1/_{30}$, für den südlichen Stillen Ozean $^1/_9$ und für den nördlichen Stillen Ozean $^1/_9$ der vorjährigen Zahlen. Am geringsten war die Abnahme für die Ostasiatischen Gewässer, was daher rührt, dass die meisten Beobachtungen hier auf den regelmässigen Dampfern, welche in gleicher Zahl, wie im Vorjahre vertreten waren, angestellt werden. Die allgemeine Abnahme erklärt sich dadurch, dass in Folge der schlechten Frachten und der in Hamburg herrschend gewesenen Cholera eine grössere Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See ihre Schiffe aufgelegt hatten.

Betheiligung der einzelnen Rhederei-Bezirke an den maritim-meteorolischen Beobachtungen. Die Handelsschiffe, welche 455 vollständige und 297 Auszugs-Journale einlieferten, vertheilen sich auf die einzelnen Küstenstriche folgendermaassen. Es lieferten ein

vom Elbegebiet	64	Segler und	104	Dampfer	207 vollständige und 214 Auszugs-Journale mit 843.2 Monaten Inhalt;
» Wesergebiet	81	»	54	»	237 vollständige und 83 Auszugs-Journale mit 793.9 Monaten Inhalt;
» Ostseegebiet	8	»	—	»	9 vollständige Journale mit 46.8 Monaten Inhalt;
» Emsgebiet	2	»	—	»	2 vollständige Journale mit 10.6 Monaten Inhalt.

Der Beitrag zu dem gesammten Beobachtungs-Material beziffert sich demzufolge für die Schiffe des Elbgebietes zu 49.8 %, des Wesergebietes zu 46.9 %, des Ostseegebietes zu 2.7 % und des Emsgebietes zu 0.6 %, gegen bezw. 46.2 %, 48.7 %, 4.0 % und 1.0 % im Vorjahre. Im ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale von 155 Seglern und 90 Dampfern, zusammen von 245 Schiffen der Handelsmarine. Auf 64 Dampfern — 50 Hamburgern und 40 Bremern — ist ausschliesslich das Auszugs-Journal, auf 3 Hamburgern und 1 Bremer sowohl dieses, als auch das vollständige Journal geführt worden. Im ganzen hat die Seewarte im Jahre 1892 von 313 Schiffen Journale erhalten, also von 13 weniger, als im Vorjahre. Abgenommen haben die Schiffe von der Ostsee um 6, von der Weser um 3, von der Ems um 2, von der Elbe um 1 und die unter fremder Flagge fahrenden um 1 Nummer. Fremde Schiffe haben sich im Jahre 1892 an den Arbeiten der Seewarte nicht betheiligt. Zum ersten Male haben die Elbeschiffe die Weserschiffe hinsichtlich des eingelieferten Beobachtungs-Materiales überflügelt, veranlasst durch die Ueberzahl der von ersteren geführten Auszugs-Journale. An der Führung des vollständigen Journals — Segler und Dampfer zusammen — haben sich immer noch 5 Schiffe mehr an der Weser, als an der Elbe betheiligt.

Digitized by Google

Journal-Ausgabe.

Mit meteorologischen Journal-Heften wurden nach diesseitigen Notirungen ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle und Haupt-Agentur in	Hamburg	141	Schiffe für	234	Reisen mit	317	Heften
»	» Haupt-Agentur	» Bremerhaven	69	» »	180	» »	207	»
»	» »	» Stettin	9	» »	27	» »	15	»
			1	Feuerschiff „Adlergrund“		»	3	»
»	» Agentur	» Flensburg	2	Schiffe für	2	Reisen mit	4	»
»	» »	» Papenburg	6	» »	6	» »	6	»
»	das Konsulat	» Havre	4	» »	4	» »	8	»
»	» »	» Cardiff	5	» »	5	» »	12	»
»	» »	» London	3	» »	3	» »	3	»
»	» »	» Liverpool	2	» »	2	» »	2	»
»	» »	» Newyork	3	» »	3	» »	4	»
»	» »	» San Francisco	3	» »	3	» »	7	»

im Ganzen 248 Schiffe für 469 Reisen mit 588 Heften.

Von der Haupt-Agentur in Neufahrwasser, den Agenturen Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Rostock, Lübeck, Brake und Elsfleth und den Konsulaten Rotterdam, Antwerpen, Bordeaux, Marseilles, Newcastle o. T., Glasgow, St. Thomas, Montevideo, Valparaiso, Melbourne, Port Louis, Singapore, Hongkong und Shanghai sind — soweit der Direktion bekannt geworden — im Jahre 1892 Journal-Hefte nicht zur Verausgabung gelangt

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See in der Handelsmarine betrug Ende 1892 rund 430; neu hinzu gekommen sind im Laufe dieses Jahres 58, aufgehört zu arbeiten für die Seewarte haben 65, so dass die Gesammtzahl gegen das Ende des Vorjahres sich um 7 verringert hat. Durch den Tod hat die Seewarte 16 Mitarbeiter unter den Kapitänen verloren.

Die Namen derselben sind:

Albert, Th.,	Dampfer	„Petropolis“,	während der Reise gestorben.
Bull, M.,	Segelschiff	„Olga“,	« « « «
Bartels, D.,	«	„Ferdinand“,	in Bahia am gelben Fieber gestorben.
Düring, W.,	«	„Ferdinand“,	bei einem schweren Sturm in Folge Kenterns des Schiffes in der Nordsee verunglückt.
Evers, C.,	Dampfer	„Rosario“,	in Hamburg gestorben.
Fischer, J. P.,	Segelschiff	„Eleonor Margaret“,	auf der Reise nach der Westküste Amerikas verschollen.
Früchtenicht, J.,	«	„Urania“,	in Hamburg gestorben*).
Gennerich, J.,	Segler mit Auxiliar-Dampfmaschine	„Marie Rickmers“,	in Singapore gestorben.
Kohlmann, A.,	Dampfer	„America“,	zu Hause gestorben.
Lahmeyer, A.,	Segelschiff	„Anna“,	auf der Reise von Liverpool nach Batavia verschollen.
Matthiesen, P.,	«	„Margaretha Gaiser“,	während der Reise von West-Afrika verschollen.
Rix, C.,	Dampfer	„Cassius“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Schmid, A.,	«	„Leipzig“,	« « « « « «
Wiething, W.,	Segelschiff	„J. H. Ramien“,	auf der Reise von Grangemouth nach Montevideo verschollen.
Witt, F..	Dampfer	„Paranagua“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Wollrabe, K.,	Segelschiff	„Pei-Ho“,	auf der Reise vom La Plata nach Port Elisabeth verschollen.

*) Kapitän Früchtenicht war ein langjähriger eifriger Mitarbeiter der Seewarte; in den letzten Jahren hatte derselbe eine Beschäftigung als Inspektor bei der Plantagen-Gesellschaft in Hamburg inne. Die meteorologische Wissenschaft wird ihm ein treues Andenken bewahren.

Digitized by Google

Es ist hier ferner eine Pflicht, des Kapitän C. Harmes, Segelschiff „Albatross", in dankbarer Erinnerung an die den Arbeiten der Seewarte geleisteten Dienste zu gedenken; derselbe ist seit dem Jahre 1888 verschollen.

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1892 an Kapitäne, Steuerleute etc. Es kamen zur Vertheilung:

Der Pilote, Band V	101 Bände
Segelhandbuch für den Indischen Ozean	75 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Indischen Ozean	74 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Atlantischen Ozean	1 Band
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord	4 Bände
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1886, Heft 4	20 «
Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte, 1891	113 «
Monats-Bericht der Deutschen Seewarte, 1890	49 «
« « « « « 1891	67 «
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, Band III	54 «
Quadrat des Nordatlantischen Ozeans, No. 146	27 «
« « « « « 147	27 «
« « « « « 148	28 «
« « « « « 149	55 «
« « « « « 110	13 «
« « « « « 111	13 «
« « « « « 112	15 «
« « « « « 113	19 «
« « « « « 75	7 «
« « « « « 76	19 «
im Ganzen	781 Bände.

Am Ende des Jahres 1892 waren an Kapitäne und überseeische meteorologische Stationen verliehen an Instrumenten: 187 Quecksilber-Barometer, 810 gewöhnliche Thermometer (Psychro-Thermometer, Luft- und Wasser-Thermometer), 18 Maximum-, 20 Minimum-, 2 Radiations-, 2 Quellen- und 1 Schleuder-Thermometer, 1 Hypsometer mit 2 Thermometern, 2 Aräometer, 1 Amemometer, 4 Windfahnen und 4 Magnetometer.

Wetterberichte wurden für die Seeämter 20 angefertigt; alles zusammengenommen gelangten im Berichts-Jahre 726 dienstliche Angelegenheiten durch die Abtheilung I zur Erledigung.

Verwerthung des Materials. „Von den Resultaten meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans" wurde Heft XI (Quadrat 77, 20°—30° N.-Br. und 40°—50° W.-Lg.) gedruckt und Quadrat 150 (40°—50° N.-Br. und 50°—60° W.-Lg.) in der Bearbeitung so weit gefördert, dass der Druck des Heftes XII beginnen konnte. Auch das Heft XIII ist in der Bearbeitung so weit gediehen, dass dessen Fertigstellung in der nächsten Zeit zu gewärtigen ist. Unentwegt hat die Direktion an den getroffenen Abmachungen festhalten zu müssen geglaubt, bis eine weitere Grundlage für ein gedeihliches internationales Zusammenwirken auf diesem, für die Meteorologie so unendlich wichtigen Gebiete gewonnen sein wird. Sie giebt die Hoffnung nicht auf, dass das loyale Festhalten ihrerseits an den Abmachungen schliesslich doch noch dazu führen werde, dass ein engeres Zusammengehen derjenigen Institute, die sich mit der Ozean-Meteorologie zu befassen haben, erzielt werden wird.

Die täglichen synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit bis Ende Februar 1891 gezeichnet und zur Vervollständigung nach Kopenhagen abgeschickt. Gedruckt und herausgegeben wurden dieselben bis Ende Dezember 1888. Wir verweisen mit Rücksicht auf diese wichtige Veröffentlichung auf das, was im vorigen Jahres-Berichte Seite 17 gesagt worden ist; dort wird beleuchtet, welche Summe von Arbeit bereits durch das Dänische und Deutsche Meteorologische Institut im Anschluss an die bis zum Dezember 1876 reichenden Karten des unvergesslichen Hoffmeyer geleistet worden ist. Es wäre wünschenswerth, dass die Lücke, welche zwischen des Letzteren Arbeiten und jenen der beiden genannten Institute (die neuere Serie beginnt mit dem Dezember 1880) noch besteht, mit der Zeit geschlossen werden könnte.

Digitized by Google

Journal-Ausgabe.

Mit meteorologischen Journal-Heften wurden nach diesseitigen Notirungen ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle und Haupt-Agentur in	Hamburg	141	Schiffe	für	234	Reisen	mit	317	Heften
»	», Haupt-Agentur ..... »	Bremerhaven	69	»	»	180	»	»	207	»
»	» » ..... »	Stettin	9	»	»	27	»	»	15	»
			1	Feuerschiff „Adlergrund“				»	3	»
»	» Agentur ..... »	Flensburg	2	Schiffe	für	2	Reisen	mit	4	»
»	» » ..... »	Papenburg	6	»	»	6	»	»	6	»
»	das Konsulat ..... »	Havre	4	»	»	4	»	»	8	»
»	» » ..... »	Cardiff	5	»	»	5	»	»	12	»
»	» » ..... »	London	3	»	»	3	»	»	3	»
»	» » ..... »	Liverpool	2	»	»	2	»	»	2	»
»	» » ..... »	Newyork	3	»	»	3	»	»	4	»
»	» » ..... »	San Francisco	3	»	»	3	»	»	7	»

im Ganzen 248 Schiffe für 469 Reisen mit 588 Heften.

Von der Haupt-Agentur in Neufahrwasser, den Agenturen Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Rostock, Lübeck, Brake und Elsfleth und den Konsulaten Rotterdam, Antwerpen, Bordeaux, Marseilles, Newcastle o. T., Glasgow, St. Thomas, Montevideo, Valparaiso, Melbourne, Port Louis, Singapore, Hongkong und Shanghai sind — soweit der Direktion bekannt geworden — im Jahre 1892 Journal-Hefte nicht zur Verausgabung gelangt

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See in der Handelsmarine betrug Ende 1892 rund 430; neu hinzu gekommen sind im Laufe dieses Jahres 58, aufgehört zu arbeiten für die Seewarte haben 65, so dass die Gesammtzahl gegen das Ende des Vorjahres sich um 7 verringert hat. Durch den Tod hat die Seewarte 16 Mitarbeiter unter den Kapitänen verloren.

Die Namen derselben sind:

Albert, Th.,	Dampfer	„Petropolis“,	während der Reise gestorben.
Bull, M.,	Segelschiff	„Olga“,	« « « «
Bartels, D.,	«	„Ferdinand“,	in Bahia am gelben Fieber gestorben.
Düring, W.,	«	„Ferdinand“,	bei einem schweren Sturm in Folge Kenterns des Schiffes in der Nordsee verunglückt.
Evers, C.,	Dampfer	„Rosario“,	in Hamburg gestorben.
Fischer, J. P.,	Segelschiff	„Eleonor Margaret“,	auf der Reise nach der Westküste Amerikas ververschollen.
Früchtenicht, J.,	«	„Urania“,	in Hamburg gestorben*).
Gennerich, J.,	Segler mit Auxiliar-Dampfmaschine	„Marie Rickmers“,	in Singapore gestorben.
Kohlmann, A.,	Dampfer	„America“,	zu Hause gestorben.
Lahmeyer, A.,	Segelschiff	„Anna“,	auf der Reise von Liverpool nach Batavia verschollen.
Matthiesen, P.,	«	„Margaretha Gaiser“,	während der Reise von West-Afrika verschollen.
Rix, C.,	Dampfer	„Cassius“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Schmid, A.,	«	„Leipzig“,	« « « « « «
Wiething, W.,	Segelschiff	„J. H. Ramien“,	auf der Reise von Grangemouth nach Montevideo verschollen.
Witt, F..	Dampfer	„Paranagua“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Wollrabe, K.,	Segelschiff	„Pei-Ho“,	auf der Reise vom La Plata nach Port Elisabeth verschollen.

*) Kapitän Früchtenicht war ein langjähriger eifriger Mitarbeiter der Seewarte; in den letzten Jahren hatte derselbe eine Beschäftigung als Inspektor bei der Plantagen-Gesellschaft in Hamburg inne. Die meteorologische Wissenschaft wird ihm ein treues Andenken bewahren.

Digitized by Google

Es ist hier ferner eine Pflicht, des Kapitän C. Harmes, Segelschiff „Albatross", in dankbarer Erinnerung an die den Arbeiten der Seewarte geleisteten Dienste zu gedenken; derselbe ist seit dem Jahre 1888 verschollen.

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1892 an Kapitäne, Steuerleute etc. Es kamen zur Vertheilung:

Der Pilote, Band V	101 Bände
Segelhandbuch für den Indischen Ozean	75 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Indischen Ozean	74 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Atlantischen Ozean	1 Band
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord	4 Bände
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1886, Heft 4	20 «
Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte, 1891	113 «
Monats-Bericht der Deutschen Seewarte, 1890	49 «
« « « « « 1891	67 «
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, Band III	54 «
Quadrat des Nordatlantischen Ozeans, No. 146	27 «
« « « « « 147	27 «
« « « « « 148	28 «
« « « « « 149	55 «
« « « « « 110	13 «
« « « « « 111	13 «
« « « « « 112	15 «
« « « « « 113	19 «
« « « « « 75	7 «
« « « « « 76	19 «
im Ganzen	781 Bände.

Am Ende des Jahres 1892 waren an Kapitäne und überseeische meteorologische Stationen verliehen an Instrumenten: 187 Quecksilber-Barometer, 810 gewöhnliche Thermometer (Psychro-Thermometer, Luft- und Wasser-Thermometer), 18 Maximum-, 20 Minimum-, 2 Radiations-, 2 Quellen- und 1 Schleuder-Thermometer, 1 Hypsometer mit 2 Thermometern, 2 Aräometer, 1 Amemometer, 4 Windfahnen und 4 Magnetometer.

Wetterberichte wurden für die Seeämter 20 angefertigt; alles zusammengenommen gelangten im Berichts-Jahre 726 dienstliche Angelegenheiten durch die Abtheilung I zur Erledigung.

Verwerthung des Materials. „Von den Resultaten meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans" wurde Heft XI (Quadrat 77, 20°—30° N.-Br. und 40°—50° W.-Lg.) gedruckt und Quadrat 150 (40°—50° N.-Br. und 50°—60° W.-Lg.) in der Bearbeitung so weit gefördert, dass der Druck des Heftes XII beginnen konnte. Auch das Heft XIII ist in der Bearbeitung so weit gediehen, dass dessen Fertigstellung in der nächsten Zeit zu gewärtigen ist. Unentwegt hat die Direktion an den getroffenen Abmachungen festhalten zu müssen geglaubt, bis eine weitere Grundlage für ein gedeihliches internationales Zusammenwirken auf diesem, für die Meteorologie so unendlich wichtigen Gebiete gewonnen sein wird. Sie giebt die Hoffnung nicht auf, dass das loyale Festhalten ihrerseits an den Abmachungen schliesslich doch noch dazu führen werde, dass ein engeres Zusammengehen derjenigen Institute, die sich mit der Ozean-Meteorologie zu befassen haben, erzielt werden wird.

Die täglichen synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit bis Ende Februar 1891 gezeichnet und zur Vervollständigung nach Kopenhagen abgeschickt. Gedruckt und herausgegeben wurden dieselben bis Ende Dezember 1888. Wir verweisen mit Rücksicht auf diese wichtige Veröffentlichung auf das, was im vorigen Jahres-Berichte Seite 17 gesagt worden ist; dort wird beleuchtet, welche Summe von Arbeit bereits durch das Dänische und Deutsche Meteorologische Institut im Anschluss an die bis zum Dezember 1876 reichenden Karten des unvergesslichen Hoffmeyer geleistet worden ist. Es wäre wünschenswerth, dass die Lücke, welche zwischen des Letzteren Arbeiten und jenen der beiden genannten Institute (die neuere Serie beginnt mit dem Dezember 1880) noch besteht, mit der Zeit geschlossen werden könnte.

Digitized by Google

Journal-Ausgabe.

Mit meteorologischen Journal-Heften wurden nach diesseitigen Notirungen ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle und Haupt-Agentur in	Hamburg	141	Schiffe für	234	Reisen mit	317	Heften
»	Haupt-Agentur ..... »	Bremerhaven	69	»	180	»	207	»
»	» ..... »	Stettin	9	»	27	»	15	»
			1	Feuerschiff „Adlergrund“		»	3	»
»	Agentur ..... »	Flensburg	2	Schiffe für	2	Reisen mit	4	»
»	» ..... »	Papenburg	6	»	6	»	6	»
»	das Konsulat ..... »	Havre	4	»	4	»	8	»
»	» ..... »	Cardiff	5	»	5	»	12	»
»	» ..... »	London	3	»	3	»	3	»
»	» ..... »	Liverpool	2	»	2	»	2	»
»	» ..... »	Newyork	3	»	3	»	4	»
»	» ..... »	San Francisco	3	»	3	»	7	»

im Ganzen 248 Schiffe für 469 Reisen mit 588 Heften.

Von der Haupt-Agentur in Neufahrwasser, den Agenturen Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Rostock, Lübeck, Brake und Elsfleth und den Konsulaten Rotterdam, Antwerpen, Bordeaux, Marseilles, Newcastle o. T., Glasgow, St. Thomas, Montevideo, Valparaiso, Melbourne, Port Louis, Singapore, Hongkong und Shanghai sind — soweit der Direktion bekannt geworden — im Jahre 1892 Journal-Hefte nicht zur Verausgabung gelangt

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See in der Handelsmarine betrug Ende 1892 rund 430; neu hinzu gekommen sind im Laufe dieses Jahres 58, aufgehört zu arbeiten für die Seewarte haben 65, so dass die Gesammtzahl gegen das Ende des Vorjahres sich um 7 verringert hat. Durch den Tod hat die Seewarte 16 Mitarbeiter unter den Kapitänen verloren.

Die Namen derselben sind:

Albert, Th.,	Dampfer	„Petropolis“,	während der Reise gestorben.
Bull, M.,	Segelschiff	„Olga“,	« « « «
Bartels, D.,	«	„Ferdinand“,	in Bahia am gelben Fieber gestorben.
Düring, W.,	«	„Ferdinand“,	bei einem schweren Sturm in Folge Kenterns des Schiffes in der Nordsee verunglückt.
Evers, C.,	Dampfer	„Rosario“,	in Hamburg gestorben.
Fischer, J. P.,	Segelschiff	„Eleonor Margaret“,	auf der Reise nach der Westküste Amerikas verschollen.
Früchtenicht, J.,	«	„Urania“,	in Hamburg gestorben*).
Gennerich, J.,	Segler mit Auxiliar-Dampfmaschine	„Marie Rickmers“,	in Singapore gestorben.
Kohlmann, A.,	Dampfer	„America“,	zu Hause gestorben.
Lahmeyer, A.,	Segelschiff	„Anna“,	auf der Reise von Liverpool nach Batavia verschollen.
Matthiesen, P.,	«	„Margaretha Gaiser“,	während der Reise von West-Afrika verschollen.
Rix, C.,	Dampfer	„Cassius“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Schmid, A.,	«	„Leipzig“,	« « « « « «
Wiething, W.,	Segelschiff	„J. H. Ramien“,	auf der Reise von Grangemouth nach Montevideo verschollen.
Witt, F..	Dampfer	„Paranagua“,	in Brasilien am gelben Fieber gestorben.
Wollrabe, K.,	Segelschiff	„Pei-Ho“,	auf der Reise vom La Plata nach Port Elisabeth verschollen.

*) Kapitän Früchtenicht war ein langjähriger eifriger Mitarbeiter der Seewarte; in den letzten Jahren hatte derselbe eine Beschäftigung als Inspektor bei der Plantagen-Gesellschaft in Hamburg inne. Die meteorologische Wissenschaft wird ihm ein treues Andenken bewahren.

Digitized by Google

Es ist hier ferner eine Pflicht, des Kapitän C. Harmes, Segelschiff „Albatross“, in dankbarer Erinnerung an die den Arbeiten der Seewarte geleisteten Dienste zu gedenken; derselbe ist seit dem Jahre 1888 verschollen.

Vertheilung von Drucksachen im Jahre 1892 an Kapitäne, Steuerleute etc. Es kamen zur Vertheilung:

Der Pilote, Band V	101 Bände
Segelhandbuch für den Indischen Ozean	75 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Indischen Ozean	74 «
Atlas zum Segelhandbuche für den Atlantischen Ozean	1 Band
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord	4 Bände
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1886, Heft 4	20 «
Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte, 1891	113 «
Monats-Bericht der Deutschen Seewarte, 1890	49 «
« « « « « 1891	67 «
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, Band III	54 «
Quadrat des Nordatlantischen Ozeans, No. 146	27 «
« « « « « 147	27 «
« « « « « 148	28 «
« « « « « 149	55 «
« « « « « 110	13 «
« « « « « 111	13 «
« « « « « 112	15 «
« « « « « 113	19 «
« « « « « 75	7 «
« « « « « 76	19 «
im Ganzen	781 Bände.

Am Ende des Jahres 1892 waren an Kapitäne und überseeische meteorologische Stationen verliehen an Instrumenten: 187 Quecksilber-Barometer, 810 gewöhnliche Thermometer (Psychro-Thermometer, Luft- und Wasser-Thermometer), 18 Maximum-, 20 Minimum-, 2 Radiations-, 2 Quellen- und 1 Schleuder-Thermometer, 1 Hypsometer mit 2 Thermometern, 2 Aräometer, 1 Amemometer, 4 Windfahnen und 4 Magnetometer.

Wetterberichte wurden für die Seeämter 20 angefertigt; alles zusammengenommen gelangten im Berichts-Jahre 726 dienstliche Angelegenheiten durch die Abtheilung I zur Erledigung.

Verwerthung des Materials. „Von den Resultaten meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans“ wurde Heft XI (Quadrat 77, 20°—30° N.-Br. und 40°—50° W.-Lg.) gedruckt und Quadrat 150 (40°—50° N.-Br. und 50°—60° W.-Lg.) in der Bearbeitung so weit gefördert, dass der Druck des Heftes XII beginnen konnte. Auch das Heft XIII ist in der Bearbeitung so weit gediehen, dass dessen Fertigstellung in der nächsten Zeit zu gewärtigen ist. Unentwegt hat die Direktion an den getroffenen Abmachungen festhalten zu müssen geglaubt, bis eine weitere Grundlage für ein gedeihliches internationales Zusammenwirken auf diesem, für die Meteorologie so unendlich wichtigen Gebiete gewonnen sein wird. Sie giebt die Hoffnung nicht auf, dass das loyale Festhalten ihrerseits an den Abmachungen schliesslich doch noch dazu führen werde, dass ein engeres Zusammengehen derjenigen Institute, die sich mit der Ozean-Meteorologie zu befassen haben, erzielt werden wird.

Die täglichen synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit bis Ende Februar 1891 gezeichnet und zur Vervollständigung nach Kopenhagen abgeschickt. Gedruckt und herausgegeben wurden dieselben bis Ende Dezember 1888. Wir verweisen mit Rücksicht auf diese wichtige Veröffentlichung auf das, was im vorigen Jahres-Berichte Seite 17 gesagt worden ist; dort wird beleuchtet, welche Summe von Arbeit bereits durch das Dänische und Deutsche Meteorologische Institut im Anschluss an die bis zum Dezember 1876 reichenden Karten des unvergesslichen Hoffmeyer geleistet worden ist. Es wäre wünschenswerth, dass die Lücke, welche zwischen des Letzteren Arbeiten und jenen der beiden genannten Institute (die neuere Serie beginnt mit dem Dezember 1880) noch besteht, mit der Zeit geschlossen werden könnte.

Digitized by Google

Von der zu diesem Kartenwerke gehörenden „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau“, deren 2. Theil in Abtheilung I bearbeitet wird, während die Bearbeitung des 1. Theiles der Abtheilung III zufällt, wurden die 4 Hefte: Sommer und Herbst 1887, Winter 1887/8 und Frühling 1888 herausgegeben. Die im Interesse der Sache so wünschenswerthe Beschleunigung der Herausgabe der letzgenannten beiden Veröffentlichungen hat bisher leider nicht erzielt werden können.

Von den „Deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen“ ist das Heft V erschienen, das gegen die früheren Hefte einen erheblich vergrösserten Umfang nachweist. Dasselbe enthält die täglichen Beobachtungen aus 6 Stationen in Labrador, Jahrgang 1888, von der Station Walfisch-Bay, Jahrgang 1890, aus Kamerun, Juli 1890 bis März 1891, von Bismarck-Burg, Juni 1890 bis Mai 1891, von Tripolis, den 15. August bis den 31. Dezember 1889, von Bali-Burg, Jahrgang 1891, von Tshi-Mul-Po, Januar 1890 bis März 1891, von Apia, Jahrgang 1890, von Campinas, November 1889 bis Dezember 1890, von Felia und Mohammera, den 1. Juli bis den 17. September 1887 und von Bushehr, den 20. November 1886 bis den 30. Juni 1887 und den 19. September 1887 bis zum 30. Juni 1888. Auch in der Herausgabe dieses Heftes wurde die Direktion wieder in sehr wirksamer und anerkennenswerther Weise von Herrn Dr. Freiherrn von Danckelman unterstützt. Für Heft VI wurde auch ein Theil des Manuskripts für den Druck vorbereitet.

Da sich die Arbeiten in Abtheilung I sehr häuften, so schien es wünschenswerth, dieselbe dadurch zu entlasten, dass ihr die Verwaltung der überseeischen meteorologischen Stationen und die Drucklegung der Resultate derselben abgenommen wurden. Es wurde dies dadurch bewirkt, dass mit dem Ablaufe des Jahres 1892 die ganze Arbeit von dem Direktor übernommen wurde; derselbe erledigt mit seinem persönlichen Assistenten die hierauf Bezug habenden Arbeiten.

Die „Kartenskizzen des Treibeises bei Neufundland“ gelangten im Berichts-Jahre nur in einer Ausgabe zur Vertheilung, da das Eis sehr spät erschien, nur in verhältnissmässig geringen Massen auftrat und bald wieder verschwand. Eine ausserordentlich grosse und lang andauernde Eistrift erschien dagegen im Südatlantischen Ozean. Zur Feststellung des Verlaufs dieser ungewöhnlichen Erscheinung wurden alle darauf bezüglichen, der Seewarte zugänglichen Berichte in den meteorologischen Journalen, Zeitungen und brieflichen Mittheilungen von Schiffsführern gesammelt und zur Veröffentlichung in den Annalen der Hydropraphie und Maritimen Meteorologie etc. vorbereitet; auch wurde nach Möglichkeit dafür Sorge getragen, dass die Schiffsführer, welche eine Reise antraten, die sie in die Eisregion führte, vor der vorhandenen Gefahr gewarnt wurden.

An Beiträgen zu den „Annalen der Hydrographie“ etc., zu denen in den allermeisten Fällen die eingegangenen meteorologischen Journale von Kapitänen den Inhalt hergaben, wurden von Abtheilung I 42 geliefert. An grösseren eigenen Arbeiten der Assistenten der Abtheilung befinden sich darunter: „Ueber das Vorkommen elektrischer Erscheinungen in dem die Südspitze Amerikas umgebenden Meerestheile“ und „Beiträge zur Kenntniss der Wind- und Wetter-Verhältnisse daselbst“, von H. Haltermann und „Weiteres über Grund- und Siggeis“ von H. Meyer.

Für das „Segelhandbuch für den Indischen Ozean“, das in diesem Jahre herausgegeben wurde, wurden die letzten Kapitel der Segel-Anweisungen ausgearbeitet. In den ersten Monaten des Berichts-Jahres nahm das Lesen der Korrektur dieses umfassenden Werkes die Thätigkeit der Abtheilung in erheblichem Maasse in Anspruch.

Für den Band VI und VII von „Der Pilote“ und das „Segelhandbuch für den Stillen Ozean“ wurden die Rückreisen von Australien und die Reisen von Australien nach Indien und China und zurück bearbeitet. An Vorarbeiten für den physikalischen Atlas des Stillen Ozeans wurde mit der Extrahirung der Luft- und Wasser-Temperaturen begonnen.

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen wurden im Jahre 1892 24 ausgefertigt. Es ist einleuchtend, dass mit dem Fortschreiten der Herausgabe der gedruckten Segel-Anweisungen, welche ohne Verzug in die Hände der Mitarbeiter gelegt werden, sich die Zahl der schriftlichen Segel-Anweisungen für spezielle Reisen von Jahr zu Jahr vermindert.

Es sei gestattet, am Schlusse des Berichtes über die Thätigkeit der Abtheilung I während des Jahres 1892 auf die summarische Uebersicht über diese Thätigkeit seit dem Bestehen der Seewarte im letzten Jahres-Berichte, Seite 15 bis 19 zu verweisen.

Digitized by Google

Vollständige Meteorologische Journale wurden im Jahre 1892 eingeliefert:

1) Von der Kaiserlichen Marine.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Albatross . .	Kapt.-Lieut. Hartmann . . .	1	5 Mt. 25 Tage	In der Nordsee.
2	= Alexandrine	Korv.-Kaptne. v. Prittwitz u. Gaffron, Schneider und v. Frantzius	4	24 = 11 =	Nach Australien, auf der Australischen-Station und nach Ostasien.
3	= Baden	Kaptne zur See Geissler, v. Finck, Fritze u. Korv.-Kapt. Hornung	3	18 = 14 =	In heimischen Gewässern.
4	= Blitz	Kapt.-Lieutns. Brinckmann u. Schröder I	2	6 = 9 =	= = =
5	= Bremse	Kapt.-Lieut. Becker	2	7 = 26 =	= der Nordsee,
6	= Camaeleon .	Kapt.-Lieutns. Fuchs, Schulz, Grolp, Rottok u. Meyer I	2	6 = 13 =	= heimischen Gewässern.
7	= Deutschland	Kaptne. z. See Oldekop und Blendemann	3	18 = 16 =	= = =
8	= Gazelle . . .	Kapt. z. See Frh. v. Schleinitz	1	25 = 26 =	Um die Erde.
9	= Greif	Korv.-Kaptne. Jaeschke und Fischer, Kapt.-Lieutns. Bollmann u. Obenheimer.	1	6 = 27 =	In heimischen Gewässern
10	= Grille	Kapt.-Lieutns. Gülich und Derzewsky	2	11 = 9 =	= = =
11	= Habicht . . .	Korv.-Kaptne. v. Dresky u. Hessner	5	26 = 11 =	Auf der Westafrik.-Station und Heimreise nach Kiel.
12	= Iltis	Korv.-Kaptne. v. Eickstedt und Ascher	4	24 = 16 =	= der Ostasiat. Station.
13	= Kaiser	Kaptne z. See Hoffmann u. Frh. v. Bodenhausen	4	23 = 7 =	In der Ost- und Nordsee und im Mittelmeer.
14	= Leipzig . . .	Kaptne. z. See Plüddemann und Rötger	3	18 = 11 =	In Ostasien, Australien u. Südsee, nach Japan und Chile.
15	= Loreley . . .	Korv.-Kapt. Henk u. Kapt.-Lieut. Graf v. Moltke I .	4	23 = 11 =	Auf der Mittelmeer-Station.
16	= Luise	Korv.-Kapt. Stubenrauch . . .	1	5 = 11 =	In der Ostsee.
17	= Moltke	Kapt. z. See Frh. v. Erhardt	3	17 = 24 =	In der Ost- und Nordsee, nach Westindien, Nordamerika u. Brasilien.
18	= Möwe	Korv.-Kapt. v. Halfern	2	12 = 11 =	Auf der Ostafrikan. Station.
19	= Mücke	Korv.-Kaptne. Hornung, Herz, v. Schuckmann II und Gruner	13	66 = 18 =	In heimischen Gewässern.
20	= Musquito . .	Korv.-Kapt. Schmidt	1	5 = 20 =	= = =
21	= Nautilus . . .	Kapt.-Lieut. Kindt u. Korv.-Kapt. Jachmann	2	11 = 23 =	= = =
22	= Nixe	Korv.-Kapt. Frh. v. Maltzahn	3	17 = 3 =	= der Ostsee, auf der Westind. Station und Heimreise.
23	= Oldenburg .	Korv.-Kapt. Stubenrauch, Kaptne. z. See Aschmann, v. Wietersheim u. Herz .	7	39 = 2 =	In der Ost- und Nordsee.
24	= Pfeil	Korv.-Kaptne. Lavaud und Barckhausen	4	22 = 26 =	= heimischen Gewässern und dem Mittelmeere.

Digitized by Google

Von der zu diesem Kartenwerke gehörenden „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau", deren 2. Theil in Abtheilung I bearbeitet wird, während die Bearbeitung des 1. Theiles der Abtheilung III zufällt, wurden die 4 Hefte: Sommer und Herbst 1887, Winter 1887/8 und Frühling 1888 herausgegeben. Die im Interesse der Sache so wünschenswerthe Beschleunigung der Herausgabe der letzgenannten beiden Veröffentlichungen hat bisher leider nicht erzielt werden können.

Von den „Deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen" ist das Heft V erschienen, das gegen die früheren Hefte einen erheblich vergrösserten Umfang nachweist. Dasselbe enthält die täglichen Beobachtungen aus 6 Stationen in Labrador, Jahrgang 1888, von der Station Walfisch-Bay, Jahrgang 1890, aus Kamerun, Juli 1890 bis März 1891, von Bismarck-Burg, Juni 1890 bis Mai 1891, von Tripolis, den 15. August bis den 31. Dezember 1889, von Bali-Burg, Jahrgang 1891, von Tshi-Mul-Po, Januar 1890 bis März 1891, von Apia, Jahrgang 1890, von Campinas, November 1889 bis Dezember 1890, von Felia und Mohammera, den 1. Juli bis den 17. September 1887 und von Bushehr, den 20. November 1886 bis den 30. Juni 1887 und den 19. September 1887 bis zum 30. Juni 1888. Auch in der Herausgabe dieses Heftes wurde die Direktion wieder in sehr wirksamer und anerkennenswerther Weise von Herrn Dr. Freiherrn von Danckelman unterstützt. Für Heft VI wurde auch ein Theil des Manuskripts für den Druck vorbereitet.

Da sich die Arbeiten in Abtheilung I sehr häuften, so schien es wünschenswerth, dieselbe dadurch zu entlasten, dass ihr die Verwaltung der überseeischen meteorologischen Stationen und die Drucklegung der Resultate derselben abgenommen wurden. Es wurde dies dadurch bewirkt, dass mit dem Ablaufe des Jahres 1892 die ganze Arbeit von dem Direktor übernommen wurde; derselbe erledigt mit seinem persönlichen Assistenten die hierauf Bezug habenden Arbeiten.

Die „Kartenskizzen des Treibeises bei Neufundland" gelangten im Berichts-Jahre nur in einer Ausgabe zur Vertheilung, da das Eis sehr spät erschien, nur in verhältnissmässig geringen Massen auftrat und bald wieder verschwand. Eine ausserordentlich grosse und lang andauernde Eistrift erschien dagegen im Südatlantischen Ozean. Zur Feststellung des Verlaufs dieser ungewöhnlichen Erscheinung wurden alle darauf bezüglichen, der Seewarte zugänglichen Berichte in den meteorologischen Journalen, Zeitungen und brieflichen Mittheilungen von Schiffsführern gesammelt und zur Veröffentlichung in den Annalen der Hydropraphie und Maritimen Meteorologie etc. vorbereitet; auch wurde nach Möglichkeit dafür Sorge getragen, dass die Schiffsführer, welche eine Reise antraten, die sie in die Eisregion führte, vor der vorhandenen Gefahr gewarnt wurden.

An Beiträgen zu den „Annalen der Hydrographie" etc., zu denen in den allermeisten Fällen die eingegangenen meteorologischen Journale von Kapitänen den Inhalt hergaben, wurden von Abtheilung I 42 geliefert. An grösseren eigenen Arbeiten der Assistenten der Abtheilung befinden sich darunter: „Ueber das Vorkommen elektrischer Erscheinungen in dem die Südspitze Amerikas umgebenden Meerestheile" und „Beiträge zur Kenntniss der Wind- und Wetter-Verhältnisse daselbst", von H. Haltermann und „Weiteres über Grund- und Siggeis" von H. Meyer.

Für das „Segelhandbuch für den Indischen Ozean", das in diesem Jahre herausgegeben wurde, wurden die letzten Kapitel der Segel-Anweisungen ausgearbeitet. In den ersten Monaten des Berichts-Jahres nahm das Lesen der Korrektur dieses umfassenden Werkes die Thätigkeit der Abtheilung in erheblichem Maasse in Anspruch.

Für den Band VI und VII von „Der Pilote" und das „Segelhandbuch für den Stillen Ozean" wurden die Rückreisen von Australien und die Reisen von Australien nach Indien und China und zurück bearbeitet. An Vorarbeiten für den physikalischen Atlas des Stillen Ozeans wurde mit der Extrahirung der Luft- und Wasser-Temperaturen begonnen.

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen wurden im Jahre 1892 24 ausgefertigt. Es ist einleuchtend, dass mit dem Fortschreiten der Herausgabe der gedruckten Segel-Anweisungen, welche ohne Verzug in die Hände der Mitarbeiter gelegt werden, sich die Zahl der schriftlichen Segel-Anweisungen für spezielle Reisen von Jahr zu Jahr vermindert.

Es sei gestattet, am Schlusse des Berichtes über die Thätigkeit der Abtheilung I während des Jahres 1892 auf die summarische Uebersicht über diese Thätigkeit seit dem Bestehen der Seewarte im letzten Jahres-Berichte, Seite 15 bis 19 zu verweisen.

Digitized by Google

Vollständige Meteorologische Journale wurden im Jahre 1892 eingeliefert:

1) Von der Kaiserlichen Marine.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Albatross . .	Kapt.-Lieut. Hartmann . . .	1	5 Mt. 25 Tage	In der Nordsee.
2	= Alexandrine	Korv.-Kaptne. v. Prittwitz u. Gaffron, Schneider und v. Frantzius	4	24 = 11 =	Nach Australien, auf der Australischen-Station und nach Ostasien.
3	= Baden	Kaptne zur See Geissler, v. Finck, Fritze u. Korv.-Kapt. Hornung	3	18 = 14 =	In heimischen Gewässern.
4	= Blitz	Kapt.-Lieutns. Brinckmann u. Schröder I	2	6 = 9 =	= = =
5	= Bremse	Kapt.-Lieut. Becker	2	7 = 26 =	= der Nordsee,
6	= Camaeleon .	Kapt.-Lieutns. Fuchs, Schulz, Grolp, Rottok u. Meyer I	2	6 = 13 =	= heimischen Gewässern.
7	= Deutschland	Kaptne. z. See Oldekop und Blendemann	3	18 = 16 =	= = =
8	= Gazelle . . .	Kapt. z. See Frh. v. Schleinitz	1	25 = 26 =	Um die Erde.
9	= Greif	Korv.-Kaptne. Jaeschke und Fischer, Kapt.-Lieutns. Bollmann u. Obenheimer.	1	6 = 27 =	In heimischen Gewässern
10	= Grille	Kapt.-Lieutns. Gülich und Derzewsky	2	11 = 9 =	= = =
11	= Habicht . . .	Korv.-Kaptne. v. Dresky u. Hessner	5	26 = 11 =	Auf der Westafrik.-Station und Heimreise nach Kiel.
12	= Iltis	Korv.-Kaptne. v. Eickstedt und Ascher	4	24 = 16 =	= der Ostasiat. Station.
13	= Kaiser	Kaptne z. See Hoffmann u. Frh. v. Bodenhausen	4	23 = 7 =	In der Ost- und Nordsee und im Mittelmeer.
14	= Leipzig . . .	Kaptne. z. See Plüddemann und Rötger	3	18 = 11 =	In Ostasien, Australien u. Südsee, nach Japan und Chile.
15	= Loreley . . .	Korv.-Kapt. Henk u. Kapt.-Lieut. Graf v. Moltke I .	4	23 = 11 =	Auf der Mittelmeer-Station.
16	= Luise	Korv.-Kapt. Stubenrauch . . .	1	5 = 11 =	In der Ostsee.
17	= Moltke	Kapt. z. See Frh. v. Erhardt	3	17 = 24 =	In der Ost- und Nordsee, nach Westindien, Nordamerika u. Brasilien.
18	= Möwe	Korv.-Kapt. v. Halfern	2	12 = 11 =	Auf der Ostafrikan. Station.
19	= Mücke	Korv.-Kaptne. Hornung, Herz, v. Schuckmann II und Gruner	13	66 = 18 =	In heimischen Gewässern.
20	= Musquito . .	Korv.-Kapt. Schmidt	1	5 = 20 =	= = =
21	= Nautilus . . .	Kapt.-Lieut. Kindt u. Korv.-Kapt. Jachmann	2	11 = 23 =	= = =
22	= Nixe	Korv.-Kapt. Frh. v. Maltzahn	3	17 = 3 =	= der Ostsee, auf der Westind. Station und Heimreise.
23	= Oldenburg .	Korv.-Kapt. Stubenrauch, Kaptne. z. See Aschmann, v. Wietersheim u. Herz .	7	39 = 2 =	In der Ost- und Nordsee.
24	= Pfeil	Korv.-Kaptne. Lavaud und Barckhausen	4	22 = 26 =	= heimischen Gewässern und dem Mittelmeere.

Digitized by Google

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
25	S. M. S. Preussen ..	Kaptne. z. See Tirpitz u. Koch	5	28 Mt. 29 Tage	In heimisch. Gewäss. u. Mittelm.
26	= Salamander	Kapt.-Lieut. Meyer II	1	1 = 11 =	= heimischen Gewässern.
27	= Sophie	Korv.-Kaptne. Herbing und Kirchhoff.....	5	28 = 13 =	= Ostasien, Molukken, Australien u. Südsee, nach China und Chile und weiter nach Capstadt, Ostafrika u. Kiel.
28	= Sperber ...	Korv.-Kapt. Foss.....	3	18 = 7 =	Von Kiel nach Ostafrika, den Südsee-Inseln und auf der Austral. Station.
29	= Stosch	Kaptne. z. See Diederichsen und Rittmeyer	2	11 = 1 =	In der Ost- und Nordsee.
30	= Viper	Kapt.-Lieutns. Baron v. Plessen, Schneider, Paleske, Truppel, Weyer und Dick	2	6 = 14 =	= heimischen Gewässern.
31	= Wolf.....	Kapt.-Ltns. Jaeschke, Credner u Korv.-Kapt. Hellhoff	8	49 = 24 =	Auf der Ostasiatischen Station
32	= Zieten	Korv.-Kaptne. Riedel und Frh. v. Lyncker.....	2	5 = 22 =	In heimischen Gewässern.

2) von der Handelsmarine.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Ahlers, H.	S. Andrée Rickmers	1	8 Mt. 10 Tage	Nach Ostindien.
2	Ahrens, H.	DD. Leipzig und Kronprinz Friedrich Wilhelm..	3	5 = 3 =	= Brasilien, West- und Ostafrika.
3	Albert, Th.....	D. Petropolis	1	1 = 12 =	= Brasilien.
4	Andresen, H.	S. Peter Rickmers	1	7 = 24 =	= Ostindien.
5	Bahlke, C.....	= Preussen	1	5 = 23 =	= der Westk. v. Südamerika.
6	Bandelin, H.....	= Etha Rickmers	1	6 = 1 =	= Ostindien.
7	Barenborg, A.	= Bremerhaven	1	3 = 15 =	= Nordamerika.
8	Barrelet, A.	D. Porto Alegre	3	4 = 26 =	= Brasilien u. dem La Plata.
9	Bartels, D.....	S. Ferdinand	1	3 = 3 =	= Brasilien u. Westindien.
10	Bassewitz, v., L...	D. Gothia	2	1 = 23 =	= Nordamerika.
11	Behrens, E. E.....	S. Carl	1	11 = 8 =	= Australien u. Brit. Columbien.
12	Behrens, J.....	D. Oceana.....	1	0 = 27 =	An der Küste von China.
13	Behrmann, H.....	= Menes	1	2 = 2 =	Nach der Magellanstrasse.
14	Behrmann, J.	DD. Bahia und Rio	3	3 = 28 =	= Brasilien u. dem La Plata.
15	Berg, E.....	S. R. C. Rickmers	1	7 = 5 =	= Ostindien.
16	Birch, A.	D. Curityba	3	3 = 23 =	= Brasilien u. dem La Plata.
17	Bode, F.....	= Hamburg	1	1 = 13 =	= Brasilien.
18	Bödeker, H.	DD. Darmstadt u. Stuttgart	7	5 = 26 =	= dem La Plata und Nordamerika.
19	Bodenstedt, W. ...	D. Graf Bismarck	3	5 = 19 =	= Brasilien.
20	Böge, H.....	= Paraguassù	4	4 = 13 =	= Brasilien u. dem La Plata.
21	Böhme, F.	S. Shakespeare	1	7 = 26 =	= der Westk. v. Südamerika.
22	Boie, Ch.	D. Montevideo	2	2 = 17 =	= Brasilien u. dem La Plata.
23	Bollen, H.....	S. Adelheid	1	5 = 24 =	An der Küste von Brasilien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
24	Boltzen, H.	S. Marie	1	3 Mt. 29 Tage	Nach Westindien und dem Golf von Mexico.
25	Bonnhorst, J.	" Arcturus	1	9 " 19 "	" Australien und Ostindien.
26	Borgwardt, P.	" Hampton Court	1	3 " 19 "	" Westindien und Nordamerika.
27	Bosse, O.	" Dr. Siegert	1	2 " 5 "	" Westindien und Nordamerika.
28	Boysen, A. T.	" Pirat	1	7 " 25 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
29	Bruhn, H.	" Robert Rickmers	1	7 " 0 "	" Ostindien.
30	Bruhn, J.	D. Essen	2	6 " 11 "	" Australien.
31	Bruhn, J.	" Olinda	4	5 " 11 "	" dem La Plata u. Brasilien.
32	Bruns, Chr.	S. Aldebaran	1	5 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
33	Bruns, H. C.	" Alcyone	1	4 " 9 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
34	Bruns, H.	D. America	7	5 " 15 "	" Nordamerika.
35	Bull, M.	S. Olga	1	7 " 24 "	" Australien und Malden-Insel.
36	Burosse, H.	D. Weser	4	6 " 9 "	" Brasilien u. Nordamerika.
37	Busch, G.	" Polaria	3	5 " 8 "	" Nordamerika.
38	Christensen, Chr.	S. J. C. Julius	1	5 " 17 "	" Australien.
39	Christoffers, H.	D. Braunschweig	1	0 " 27 "	" Nordamerika.
40	Cöllen, v., A.	DD. Hohenzollern u. Salier	4	5 " 15 "	" Nordamerika u. Australien.
41	Cords, A.	S. Caesarea	1	6 " 25 "	" Australien.
42	Crantz, F. G.	" Palmerston	1	9 " 7 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
43	Dankleffs, J. H.	" Iris	1	9 " 25 "	" der Westk. von Zentralamerika.
44	Decken, v. d., M.	DD. Kronprinz Fr. Wilhelm u. Hannover	4	7 " 5 "	" dem La Plata u. Brasilien.
45	Degener, H.	S. Sisal	1	2 " 19 "	" dem Golf von Mexiko.
46	Dehnhardt, H. A.	" Pamelia	1	5 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
47	Denker, K.	" Mommsen	2	4 " 25 "	" Nordamerika.
48	Diercks, C.	" Anna	1	7 " 5 "	" Java.
49	Dillwitz, H.	" Lorenz Hansen	1	2 " 26 "	" Westindien.
50	Dreves, E.	" Fürst Bismarck	1	6 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
51	Duhme, P.	D. Tai-Cheong	2	6 " 21 "	In chinesischer Küstenfahrt.
52	Edler, C.	S. Meridian	1	7 " 26 "	Nach Australien und der Westk. von Südamerika.
53	Ehlers, J.	D. Kriemhild	2	6 " 15 "	" Ostasien.
54	Ehren, v., P.	S. Montrosa	1	9 " 29 "	" dem Kaplande, Austral. u. der Westk. v. Südamerika.
55	Eichel, M.	DD. Hohenstaufen u. Hohenzollern	2	5 " 19 "	" Australien.
56	Elson, E.	D. Reichstag	3	5 " 29 "	" Ostafrika.
57	Engelbart, H.	" Bayern	2	4 " 17 "	" Ostasien.
58	Evers, A.	S. Martha Brockelmann	1	10 " 22 "	" Brasilien, Nordamerika u. dem La Plata.
59	Evers, H.	D. Montevideo	1	2 " 12 "	" Brasilien.
60	Fesenfeldt, C.	S. Auguste	1	4 " 25 "	Von San Franzisko n. Hamburg.
61	Fettjuch, H.	" Nixe	1	5 " 22 "	Nach der Westk. v. Südamerika.
62	Franck, G.	D. Polynesia	3	4 " 28 "	" Nordamerika.
63	Frese, H.	S. Kalliope	1	2 " 20 "	" Kalifornien.
64	Friedrichsen, C.	" Lina	1	5 " 17 "	" Australien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
65	Fröhlich, H.	S. Carl Friedrich	1	2 Mt. 19 Tage	Von China nach Newyork.
66	Frühden, J.	" Parchim	1	5 " 18 "	Nach der Westk. v. Südamerika.
67	Gahde, J.	" Arethusa	1	7 " 19 "	" der Westk. v. Südamerika.
68	Gathemann, H.	D. Oldenburg	6	8 " 1 "	" Australien, Ostasien und Nordamerika.
69	Geerds, M.	S. Rose	1	4 " 25 "	" Südamerika.
70	Giesecke, G. H.	" Indra	1	7 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
71	Göttsche, J.	D. Ceará	4	5 " 17 "	" Brasilien u. dem La Plata.
72	Grönn, A.	S. Rajpoot	1	7 " 4 "	" der Westk. v. Südamerika.
73	Haase, H.	" Kepler	1	5 " 16 "	" dem La Plata u. der Westküste von Südamerika.
74	Haesloop, J.	" Drehna	1	3 " 18 "	Von der Westk. v. Südamerika.
75	Hammer, J.	" Urania	1	6 " 5 "	Nach der Westk. v. Südamerika.
76	Hansen, H.	DD. Valparaiso u. Paranagua	3	4 " 4 "	" dem La Plata u. Brasilien.
77	Harms, H.	S. Mathilde Deussen	1	8 " 6 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
78	Hashagen, D.	" Fritz	2	4 " 15 "	" Nordamerika.
79	Hashagen, H.	D. Baltimore	4	6 " 19 "	" Brasilien u. dem La Plata.
80	Hashagen, H.	S. Carl	1	2 " 21 "	" Nordamerika.
81	Hegemann, A.	" Loreley	1	7 " 12 "	" Australien.
82	Heinrichs, H.	" Marie	1	2 " 27 "	" Nordamerika.
83	Heins, J. jr.	" Elisabeth Rickmers	2	6 " 2 "	" Ostindien.
84	Heinsohn, H.	" Mercator	1	6 " 3 "	" der Westk. v. Südamerika.
85	Heintze, R.	DD. Nürnberg, General Werder u. Habsburg	4	7 " 17 "	" Nordamerika, Ostasien u. Australien.
86	Hellerich, J.	D. Chemnitz	3	7 " 13 "	" Australien.
87	Hellwege, H.	S. Pera	2	11 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
88	Hercksen, H.	" J. C. Glade	1	9 " 2 "	" Honolulu u. San Franzisko.
89	Heyden, v. d., C.	" Albert Reimann	1	2 " 25 "	" Westindien.
90	Hildebrandt, Th.	D. Electra	1	1 " 21 "	" Ostasien.
91	Hilgendorf, R.	S. Placilla	1	4 " 11 "	" der Westk. v. Südamerika.
92	Hincke, O.	" Elisabeth Rickmers	1	5 " 27 "	" Ostindien.
93	Högemann, D.	DD. Strassburg, Preussen u. Bayern	3	6 " 9 "	" Brasilien und Ostasien.
94	Hoffmann, W.	S. Capella	1	10 " 28 "	" Australien und Ostindien.
95	Höhs, F.	" Melpomene	1	7 " 19 "	" Australien und San Franzisko.
96	Holm, P. C.	D. Lissabon	4	6 " 0 "	" Brasilien u. dem La Plata.
97	Holten, v., J. G.	" Patagonia	3	3 " 24 "	" Brasilien u. dem La Plata.
98	Hullmann, F.	S. Birma	1	7 " 3 "	" der Westk. v. Südamerika.
99	Hüneke, C.	" Josefa	1	7 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
100	Jaburg, H.	" August	1	4 " 9 "	" Nordamerika und dem Golf von Mexiko.
101	Jäger, A.	D. Gera	5	4 " 22 "	" dem La Plata u. Nordamer.
102	Jaegermann, E.	" Petropolis	2	4 " 6 "	" dem La Plata u. Brasilien.
103	Jarck, J. C.	DD. Marie Woermann und Aline Woermann	3	5 " 13 "	" Westafrika.
104	Jensen, J. E.	S. Pestalozzi	1	5 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
105	Jerchau, J.	D. Kaiser	2	3 " 16 "	" Ostafrika.
106	Israel, F. H.	S. Selene	2	10 " 17 "	" der Westk. v. Südamerika.
107	Issendorff, v., J.	D. Kaiser	1	1 " 22 "	" Ostafrika.
108	Jülicher, A.	S. Roland	1	4 " 1 "	" San Franzisko.
109	Junge, H.	" Nestor	1	6 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
110	Kähler, F.	" Plus	1	5 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
111	Kampehl, O.	" Speculant	1	3 " 29 "	" Austral. u.d.Südsee-Inseln.
112	Kasch, M.	" Lilla	1	6 " 21 "	" Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
113	Käsewurm, G.	S. Iron Duke	1	4 Mt. 14 Tage	Von San Franzisko.
114	Kelkenberg, J. F.	= Senta	1	6 = 15 =	Nach Australien u. den Südsee-Inseln.
115	Kessal, L. A.	= Parnass	1	5 = 20 =	= der Westk. v. Südamerika.
116	Kessler, F.	D. Karlsruhe	6	6 = 27 =	= Australien u. Nordamerika.
117	Kier, F.	= Itaparica	3	3 = 22 =	= Brasilien u. dem La Plata.
118	Knippenberg, D.	S. Göschen	1	5 = 27 =	= Nordamerika und dem Golf von Mexiko.
119	Köhlenbeck, D.	D. Braunschweig	5	6 = 8 =	= Nordamerika u. Australien.
120	Köster, G. O.	S. Panama	1	8 = 3 =	= der Westk. von Zentralamerika.
121	Krause, H.	= Euterpe	1	6 = 14 =	= Ostindien.
122	Krippner, R. L.	= Comet	1	6 = 6 =	= China.
123	Kröger, J.	D. Santos	3	4 = 0 =	= Brasilien.
124	Kruhöffer W.	= Dresden	7	6 = 4 =	= d. La Plata u. Nordamerika.
125	Kruse, D.	= Ferdinand Fischer	1	8 = 24 =	= der Westk. von Mexiko und nach Chile.
126	Kruse, F.	S. Spica	1	8 = 27 =	= Ostindien.
127	Kruse, H.	= J. C. Pflüger	1	9 = 11 =	= Honolulu u. San Franzisko.
128	Kuhlmann, W.	D. Frankfurt	3	5 = 15 =	= dem La Plata.
129	Kühn, A.	= Gothia	1	0 = 27 =	= Nordamerika.
130	Küster, F.	= Ohio	3	4 = 21 =	= Brasilien u. dem La Plata.
131	Lamcke, B.	S. Johann Friedrich	1	4 = 19 =	= Nordamerika.
132	Langerhannsz, H.	D. Tijuca	4	4 = 29 =	= Brasilien u. dem La Plata.
133	Le Moult, Chr.	S. Oscar	1	6 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
134	Leopold, A.	= Riegel	1	9 = 2 =	= Australien und Ostindien.
135	Lilienthal, J.	= Nautilus	1	6 = 25 =	= der Westk. v. Südamerika.
136	Linz, K.	= Schiller	1	7 = 6 =	= San Franzisko.
137	Lorentzen, R.	= Gustavo Adolfo	2	11 = 22 =	= dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
138	Lose, J.	= Neck	1	7 = 1 =	= der Westk. v. Südamerika.
139	Lüders, B.	= India	1	7 = 12 =	= Australien.
140	Lüken, G. F.	= Fidelio	1	3 = 14 =	= Nordamerika.
141	Mählmann, H.	D. Uruguay	3	4 = 12 =	= dem La Plata u. Brasilien.
142	Mangels, D.	S. Libussa	1	4 = 23 =	= dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
143	Martens, H.	DD. Ascania u. Cheruskia	5	4 = 22 =	= Nordamerika, Westindien u. dem Golf v. Mexiko.
144	Marxen, J.	D. Croatia	3	2 = 29 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
145	Mauer, B.	= Berlin	1	1 = 27 =	= dem La Plata.
146	Meier, A.	= Weimar	8	6 = 12 =	= Nordamerika.
147	Meinertz, J.	= Marie Woermann	2	6 = 22 =	= Westafrika.
148	Menkens, J.	S. Anna	1	5 = 5 =	= Nordamerika.
149	Menssen, M.	= Victoria	2	10 = 26 =	= Brasilien, Nordamerika, Australien u. d. Westküste von Südamerika.
150	Mentz, Fr.	D. Lübeck	2	9 = 7 =	Zwischen Australien u. den Südsee-Inseln.
151	Meyer, C.	S. Magdalena	1	2 = 14 =	Nach Nordamerika.
152	Meyer, G.	= Nereide	1	3 = 12 =	= der Westk. v. Südamerika.
153	Meyer, J.	= Wega	1	8 = 9 =	= Ostindien.
154	Meyer, L. A.	= Kriemhild	1	8 = 6 =	= der Westk. v. Südamerika.
155	Meyer, N.	D. Argentina	5	6 = 14 =	= Brasilien.
156	Müller, H. Th.	S. Dorothea	1	8 = 22 =	Von China nach der Westk. von Süd- u. Zentralamerika u. Europa.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
157	Möller, M.	DD. Hannover u. Hermann	3	4 Mt. 16 Tage	Nach dem La Plata und Nordamerika.
158	Molzen, A.	S. Helicon	1	6 = 24 =	= Brasilien u. der Westküste von Südamerika.
159	Müller, B.	= Nanny	1	5 = 28 =	Von Peru nach Oregon und Europa.
160	Neumann, J.	= Paposa	1	7 = 17 =	Nach Australien u. der Westk. von Südamerika.
161	Nichelsen, J. G.	= Theodore	1	10 = 20 =	= der Westk. v. Nordamerika.
162	Niejahr, F.	= J. F. Pust	1	6 = 13 =	= dem La Plata u. Brasilien.
163	Nielsen, M.	= Luna	1	6 = 27 =	= der Westk. v. Südamerika.
164	Niemann, P. D.	= Lorenz Hansen	1	9 = 19 =	= der Ostk. von Südamerika u. dem Golf v. Mexiko.
165	Nierich, R.	D. Köln	4	6 = 28 =	= Brasilien.
166	Niss, C.	S. Martha	1	7 = 13 =	= Australien und der Westk. von Südamerika.
167	Oesselmann, A.	= Jessonda	1	9 = 18 =	= Australien und China.
168	Ohlerich, P.	D. Rosario	1	1 = 23 =	= dem La Plata.
169	Oltmann, C.	S. Lake Ontario	2	6 = 16 =	= Nordamerika und von San Franzisko.
170	Oltmann, F.	= Louise	1	2 = 6 =	= dem Golf von Mexiko.
171	Ostermann, F.	= Helios	1	7 = 21 =	= Ostindien.
172	Petersen, H.	= Nesaia	1	7 = 1 =	= der Westk. v. Südamerika.
173	Petersen, L.	D. Colonia	2	3 = 6 =	= Westindien.
174	Petersen, M.	S. Pionier	1	7 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika.
175	Piening, H.	D. Abydos	2	3 = 24 =	= der Magellanstrasse.
176	Poschmann, J.	= Santos	1	1 = 10 =	= Brasilien.
177	Reher, H. W.	S. Admiral Tegetthoff	1	13 = 7 =	= der Westk. von Nord- und Südamerika.
178	Reimkasten, W.	D. Preussen	1	2 = 17 =	= Ostasien.
179	Reinicke, G.	S. Magnat	1	7 = 0 =	= Australien.
180	Reitzenstein, P.	= Freiburg	1	5 = 18 =	= Brasilien, Nordamerika u. Australien.
181	Reuter, F.	D. Italia	3	5 = 17 =	= Nordamerika.
182	Röben, J.	DD. Neckar und Hohenstaufen	2	5 = 24 =	= Ostasien und Australien.
183	Rohlfs, F.	D. Belgrano	4	5 = 2 =	= dem La Plata u. Brasilien.
184	Röhling, M.	S. Bessel	1	3 = 20 =	= Australien.
185	Romberg, O.	= Hera	1	6 = 27 =	= Ostasien.
186	Röttgers, B.	= Saturnus	1	4 = 2 =	= dem Golf von Mexiko.
187	Saiuberlich, Th.	D. Cintra	4	4 = 19 =	= Brasilien u. dem La Plata.
188	Sälzer, J.	S. Othmarschen	2	9 = 14 =	= Brasilien u. dem La Plata. und der Westküste v. Südamerika.
189	Sander, C.	= Standard	1	5 = 16 =	Von Oregon.
190	Sandstedt, H.	= F. E. Hagemeyer	2	10 = 15 =	Nach Brasilien u. Nordamerika.
191	Sass, J. C.	D. Elberfeld	1	3 = 15 =	= Australien.
192	Schammert, W.	S. Madeleine Rickmers	1	8 = 14 =	= Ostindien.
193	Scharfe, L.	D. Pernambuco	2	2 = 19 =	= Brasilien.
194	Scheepsma, A.	S. Adolf	1	8 = 16 =	= der Westk. v. Nordamerika.
195	Schierloh, D.	= Titania	1	6 = 22 =	= dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
196	Schlie, H.	= Eintracht	1	3 = 27 =	= Brasilien u. Nordamerika.
197	Schlüter, G.	= Palmyra	1	1 = 8 =	= dem Südatlantic.
198	Schmidt, A.	D. Leipzig	1	1 = 23 =	= Brasilien.
199	Schmidt, G.	S. Reinbeck	1	5 = 10 =	= der Westk. v. Südamerika.
200	Schmidt, O.	= Potrimpos	1	6 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
201	Schmitten, H.	D. Hermann	3	2 Mt. 16 Tage	Nach Nordamerika.
202	Schmölder, W.	DD. Habsburg u. Neckar	3	8 " 12 "	" Australien und Ostasien.
203	Schnieders, C.	S. Freya	1	5 " 25 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
204	Schoemaker, B. R.	" Therese	1	7 " 9 "	" Guayaquil.
205	Schoemaker, C.	" Pacific	1	3 " 10 "	" Brasilien u. dem La Plata.
206	Scholtz, G.	" Georg	2	4 " 21 "	" Nordamerika.
207	Schoon, H.	" Triton	1	6 " 16 "	" der Westk. v. Südamerika.
208	Schreiner, J.	DD. Valparaiso u. Bahia	2	2 " 26 "	" Brasilien u. dem La Plata.
209	Schrötter, G.	D. Ascania	3	2 " 27 "	" Westindien.
210	Schuckmann, v., W.	" Stuttgart	6	6 " 15 "	" Ostasien u. Nordamerika.
211	Schuldt, J.	" Banda	2	1 " 24 "	" Kalkutta.
212	Schulte, J.	S. Nereus	1	8 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
213	Schulz, A.	" Julio Teodoro	1	4 " 19 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
214	Schulze, A.	" Richard Rickmers	1	7 " 13 "	" Ostindien.
215	Schütte, M.	" Aeolus	1	8 " 10 "	" Australien.
216	Schwarting, B.	" H. Bischoff	1	8 " 2 "	" Ostindien.
217	Schwarting, C.	" Lina	1	2 " 24 "	" dem Golf von Mexiko.
218	Segelken, F.	D. Afrika	1	4 " 0 "	" China.
219	Siepermann, A.	" San Nicolas	3	4 " 9 "	" dem La Plata.
220	Somborn, W.	" Campinas	4	4 " 25 "	" Brasilien u. dem La Plata.
221	Specht, L. W. C.	S. Atalanta	1	6 " 17 "	" Australien.
222	Spille, B.	" Katharine	1	5 " 28 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
223	Steenken, C.	D. München	6	6 " 9 "	" dem La Plata, Brasilien u. Nordamerika.
224	Steinbömer, C.	S. Schiller	1	8 " 17 "	" San Franzisko.
225	Steincke, C.	" Pampa	1	5 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
226	Störmer, L.	D. Kaiser Wilhelm II.	2	4 " 21 "	" Australien.
227	Stricker, J.	S. Marie Siedenburg	1	2 " 2 "	" Nordamerika.
228	Stuck, F.	" Artemis	1	6 " 3 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
229	Supmer, H.	D. Sachsen	4	9 " 14 "	" Ostasien.
230	Susewind, E.	S. Germania	1	6 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
231	Tack, O.	" Paul Rickmers	1	7 " 28 "	" Ostindien.
232	Thalenhorst, C.	D. Fulda	2	6 " 7 "	" Nordamerika.
233	Thöm, F. W.	S. Papa	1	8 " 1 "	" China.
234	Thumann, G.	DD. Salier u. Hermann	3	7 " 14 "	" Australien u. Nordamerika.
235	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	10 " 19 "	Auf der Station in der Ostsee.
236	Tiemann, J. H.	S. Alma	1	10 " 25 "	Nach der Westk. von Mexiko.
237	Traulsen, J.	" Okeia	1	13 " 24 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
238	Trulsen, N.	D. Solingen	2	6 " 13 "	" Australien.
239	Unruh, R.	S. Fortuna	1	2 " 16 "	" Nordamerika.
240	Voss, A.	D. Kambyses	2	3 " 27 "	" der Magellanstrasse.
241	Voss, A.	" Polynesia	1	2 " 11 "	" Nordamerika.
242	Warmuth, H.	S. Banco Mobiliario	2	12 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
243	Warneke, F.	" Christine	1	2 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
244	Weber, H.	D. Berlin	3	5 " 9 "	" dem La Plata u. Brasilien.
245	Westergaard, E.	S. Adolph	1	6 " 23 "	" China.
246	West, W.	D. Admiral	2	3 " 19 "	" Ostafrika.
247	Wienefeld	S. Poncho	1	7 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
248	Wiese, H. F.	" Stella	1	5 " 14 "	" der Ostk. von Nord- u. Südamerika.
249	Wilmsen, W.	" Wilhelm	2	4 " 15 "	" Nordamerika.
250	Wilms, H.	" Oberon	1	2 " 29 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
157	Möller, M.	DD. Hannover u. Hermann	3	4 Mt. 16 Tage	Nach dem La Plata und Nordamerika.
158	Molzen, A.	S. Helicon	1	6 = 24 =	= Brasilien u. der Westküste von Südamerika.
159	Müller, B.	= Nanny	1	5 = 28 =	Von Peru nach Oregon und Europa.
160	Neumann, J.	= Paposa	1	7 = 17 =	Nach Australien u. der Westk. von Südamerika.
161	Nichelsen, J. G.	= Theodore	1	10 = 20 =	= der Westk. v. Nordamerika.
162	Niejahr, F.	= J. F. Pust	1	6 = 13 =	= dem La Plata u. Brasilien.
163	Nielsen, M.	= Luna	1	6 = 27 =	= der Westk. v. Südamerika.
164	Niemann, P. D.	= Lorenz Hansen	1	9 = 19 =	= der Ostk. von Südamerika u. dem Golf v. Mexiko.
165	Nierich, R.	D. Köln	4	6 = 28 =	= Brasilien.
166	Niss, C.	S. Martha	1	7 = 13 =	= Australien und der Westk. von Südamerika.
167	Oesselmann, A.	= Jessonda	1	9 = 18 =	= Australien und China.
168	Ohlerich, P.	D. Rosario	1	1 = 23 =	= dem La Plata.
169	Oltmann, C.	S. Lake Ontario	2	6 = 16 =	= Nordamerika und von San Franzisko.
170	Oltmann, F.	= Louise	1	2 = 6 =	= dem Golf von Mexiko.
171	Ostermann, F.	= Helios	1	7 = 21 =	= Ostindien.
172	Petersen, H.	= Nesaia	1	7 = 1 =	= der Westk. v. Südamerika.
173	Petersen, L.	D. Colonia	2	3 = 6 =	= Westindien.
174	Petersen, M.	S. Pionier	1	7 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika.
175	Piening, H.	D. Abydos	2	3 = 24 =	= der Magellanstrasse.
176	Poschmann, J.	= Santos	1	1 = 10 =	= Brasilien.
177	Reher, H. W.	S. Admiral Tegetthoff	1	13 = 7 =	= der Westk. von Nord- und Südamerika.
178	Reimkasten, W.	D. Preussen	1	2 = 17 =	= Ostasien.
179	Reinicke, G.	S. Magnat	1	7 = 0 =	= Australien.
180	Reitzenstein, P.	= Freiburg	1	5 = 18 =	= Brasilien, Nordamerika u. Australien.
181	Reuter, F.	D. Italia	3	5 = 17 =	= Nordamerika.
182	Röben, J.	DD. Neckar und Hohenstaufen	2	5 = 24 =	= Ostasien und Australien.
183	Rohlfs, F.	D. Belgrano	4	5 = 2 =	= dem La Plata u. Brasilien.
184	Röhling, M.	S. Bessel	1	3 = 20 =	= Australien.
185	Romberg, O.	= Hera	1	6 = 27 =	= Ostasien.
186	Röttgers, B.	= Saturnus	1	4 = 2 =	= dem Golf von Mexiko.
187	Saiuberlich, Th.	D. Cintra	4	4 = 19 =	= Brasilien u. dem La Plata.
188	Sälzer, J.	S. Othmarschen	2	9 = 14 =	= Brasilien u. dem La Plata. und der Westküste v. Südamerika.
189	Sander, C.	= Standard	1	5 = 16 =	Von Oregon.
190	Sandstedt, H.	= F. E. Hagemeyer	2	10 = 15 =	Nach Brasilien u. Nordamerika.
191	Sass, J. C.	D. Elberfeld	1	3 = 15 =	= Australien.
192	Schammert, W.	S. Madeleine Rickmers	1	8 = 14 =	= Ostindien.
193	Scharfe, L.	D. Pernambuco	2	2 = 19 =	= Brasilien.
194	Scheepsma, A.	S. Adolf	1	8 = 16 =	= der Westk. v. Nordamerika.
195	Schierloh, D.	= Titania	1	6 = 22 =	= dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
196	Schlie, H.	= Eintracht	1	3 = 27 =	= Brasilien u. Nordamerika.
197	Schlüter, G.	= Palmyra	1	1 = 8 =	= dem Südatlantic.
198	Schmidt, A.	D. Leipzig	1	1 = 23 =	= Brasilien.
199	Schmidt, G.	S. Reinbeck	1	5 = 10 =	= der Westk. v. Südamerika.
200	Schmidt, O.	= Potrimpos	1	6 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
201	Schmitten, H.	D. Hermann	3	2 Mt. 16 Tage	Nach Nordamerika.
202	Schmölder, W.	DD. Habsburg u. Neckar	3	8 " 12 "	" Australien und Ostasien.
203	Schnieders, C.	S. Freya	1	5 " 25 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
204	Schoemaker, B. R.	" Therese	1	7 " 9 "	" Guayaquil.
205	Schoemaker, C.	" Pacific	1	3 " 10 "	" Brasilien u. dem La Plata.
206	Scholtz, G.	" Georg	2	4 " 21 "	" Nordamerika.
207	Schoon, H.	" Triton	1	6 " 16 "	" der Westk. v. Südamerika.
208	Schreiner, J.	DD. Valparaiso u. Bahia	2	2 " 26 "	" Brasilien u. dem La Plata.
209	Schrötter, G.	D. Ascania	3	2 " 27 "	" Westindien.
210	Schuckmann, v., W.	" Stuttgart	6	6 " 15 "	" Ostasien u. Nordamerika.
211	Schuldt, J.	" Banda	2	1 " 24 "	" Kalkutta.
212	Schulte, J.	S. Nereus	1	8 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
213	Schulz, A.	" Julio Teodoro	1	4 " 19 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
214	Schulze, A.	" Richard Rickmers	1	7 " 13 "	" Ostindien.
215	Schütte, M.	" Aeolus	1	8 " 10 "	" Australien.
216	Schwarting, B.	" H. Bischoff	1	8 " 2 "	" Ostindien.
217	Schwarting, C.	" Lina	1	2 " 24 "	" dem Golf von Mexiko.
218	Segelken, F.	D. Afrika	1	4 " 0 "	" China.
219	Siepermann, A.	" San Nicolas	3	4 " 9 "	" dem La Plata.
220	Somborn, W.	" Campinas	4	4 " 25 "	" Brasilien u. dem La Plata.
221	Specht, L. W. C.	S. Atalanta	1	6 " 17 "	" Australien.
222	Spille, B.	" Katharine	1	5 " 28 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
223	Steenken, C.	D. München	6	6 " 9 "	" dem La Plata, Brasilien u. Nordamerika.
224	Steinbömer, C.	S. Schiller	1	8 " 17 "	" San Franzisko.
225	Steincke, C.	" Pampa	1	5 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
226	Störmer, L.	D. Kaiser Wilhelm II.	2	4 " 21 "	" Australien.
227	Stricker, J.	S. Marie Siedenburg	1	2 " 2 "	" Nordamerika.
228	Stuck, F.	" Artemis	1	6 " 3 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
229	Supmer, H.	D. Sachsen	4	9 " 14 "	" Ostasien.
230	Susewind, E.	S. Germania	1	6 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
231	Tack, O.	" Paul Rickmers	1	7 " 28 "	" Ostindien.
232	Thalenhorst, C.	D. Fulda	2	6 " 7 "	" Nordamerika.
233	Thöm, F. W.	S. Papa	1	8 " 1 "	" China.
234	Thumann, G.	DD. Salier u. Hermann	3	7 " 14 "	" Australien u. Nordamerika.
235	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	10 " 19 "	Auf der Station in der Ostsee.
236	Tiemann, J. H.	S. Alma	1	10 " 25 "	Nach der Westk. von Mexiko.
237	Traulsen, J.	" Okeia	1	13 " 24 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
238	Trulsen, N.	D. Solingen	2	6 " 13 "	" Australien.
239	Unruh, R.	S. Fortuna	1	2 " 16 "	" Nordamerika.
240	Voss, A.	D. Kambyses	2	3 " 27 "	" der Magellanstrasse.
241	Voss, A.	" Polynesia	1	2 " 11 "	" Nordamerika.
242	Warmuth, H.	S. Banco Mobiliario	2	12 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
243	Warneke, F.	" Christine	1	2 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
244	Weber, H.	D. Berlin	3	5 " 9 "	" dem La Plata u. Brasilien.
245	Westergaard, E.	S. Adolph	1	6 " 23 "	" China.
246	West, W.	D. Admiral	2	3 " 19 "	" Ostafrika.
247	Wienefeld	S. Poncho	1	7 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
248	Wiese, H. F.	" Stella	1	5 " 14 "	" der Ostk. von Nord- u. Südamerika.
249	Wilmsen, W.	" Wilhelm	2	4 " 15 "	" Nordamerika.
250	Wilms, H.	" Oberon	1	2 " 29 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
157	Möller, M.	DD. Hannover u. Hermann	3	4 Mt. 16 Tage	Nach dem La Plata und Nordamerika.
158	Molzen, A.	S. Helicon	1	6 = 24 =	= Brasilien u. der Westküste von Südamerika.
159	Müller, B.	= Nanny	1	5 = 28 =	Von Peru nach Oregon und Europa.
160	Neumann, J.	= Paposa	1	7 = 17 =	Nach Australien u. der Westk. von Südamerika.
161	Nichelsen, J. G.	= Theodore	1	10 = 20 =	= der Westk. v. Nordamerika.
162	Niejahr, F.	= J. F. Pust	1	6 = 13 =	= dem La Plata u. Brasilien.
163	Nielsen, M.	= Luna	1	6 = 27 =	= der Westk. v. Südamerika.
164	Niemann, P. D.	= Lorenz Hansen	1	9 = 19 =	= der Ostk. von Südamerika u. dem Golf v. Mexiko.
165	Nierich, R.	D. Köln	4	6 = 28 =	= Brasilien.
166	Niss, C.	S. Martha	1	7 = 13 =	= Australien und der Westk. von Südamerika.
167	Oesselmann, A.	= Jessonda	1	9 = 18 =	= Australien und China.
168	Ohlerich, P.	D. Rosario	1	1 = 23 =	= dem La Plata.
169	Oltmann, C.	S. Lake Ontario	2	6 = 16 =	= Nordamerika und von San Franzisko.
170	Oltmann, F.	= Louise	1	2 = 6 =	= dem Golf von Mexiko.
171	Ostermann, F.	= Helios	1	7 = 21 =	= Ostindien.
172	Petersen, H.	= Nesaia	1	7 = 1 =	= der Westk. v. Südamerika.
173	Petersen, L.	D. Colonia	2	3 = 6 =	= Westindien.
174	Petersen, M.	S. Pionier	1	7 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika.
175	Piening, H.	D. Abydos	2	3 = 24 =	= der Magellanstrasse.
176	Poschmann, J.	= Santos	1	1 = 10 =	= Brasilien.
177	Reher, H. W.	S. Admiral Tegetthoff	1	13 = 7 =	= der Westk. von Nord- und Südamerika.
178	Reimkasten, W.	D. Preussen	1	2 = 17 =	= Ostasien.
179	Reinicke, G.	S. Magnat	1	7 = 0 =	= Australien.
180	Reitzenstein, P.	= Freiburg	1	5 = 18 =	= Brasilien, Nordamerika u. Australien.
181	Reuter, F.	D. Italia	3	5 = 17 =	= Nordamerika.
182	Röben, J.	DD. Neckar und Hohenstaufen	2	5 = 24 =	= Ostasien und Australien.
183	Rohlfs, F.	D. Belgrano	4	5 = 2 =	= dem La Plata u. Brasilien.
184	Röhling, M.	S. Bessel	1	3 = 20 =	= Australien.
185	Romberg, O.	= Hera	1	6 = 27 =	= Ostasien.
186	Röttgers, B.	= Saturnus	1	4 = 2 =	= dem Golf von Mexiko.
187	Saiuberlich, Th.	D. Cintra	4	4 = 19 =	= Brasilien u. dem La Plata.
188	Sälzer, J.	S. Othmarschen	2	9 = 14 =	= Brasilien u. dem La Plata. und der Westküste v. Südamerika.
189	Sander, C.	= Standard	1	5 = 16 =	Von Oregon.
190	Sandstedt, H.	= F. E. Hagemeyer	2	10 = 15 =	Nach Brasilien u. Nordamerika.
191	Sass, J. C.	D. Elberfeld	1	3 = 15 =	= Australien.
192	Schammert, W.	S. Madeleine Rickmers	1	8 = 14 =	= Ostindien.
193	Scharfe, L.	D. Pernambuco	2	2 = 19 =	= Brasilien.
194	Scheepsma, A.	S. Adolf	1	8 = 16 =	= der Westk. v. Nordamerika.
195	Schierloh, D.	= Titania	1	6 = 22 =	= dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
196	Schlie, H.	= Eintracht	1	3 = 27 =	= Brasilien u. Nordamerika
197	Schlüter, G.	= Palmyra	1	1 = 8 =	= dem Südatlantic.
198	Schmidt, A.	D. Leipzig	1	1 = 23 =	= Brasilien.
199	Schmidt, G.	S. Reinbeck	1	5 = 10 =	= der Westk. v. Südamerika.
200	Schmidt, O.	= Potrimpos	1	6 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
201	Schmitten, H.	D. Hermann	3	2 Mt. 16 Tage	Nach Nordamerika.
202	Schmölder, W.	DD. Habsburg u. Neckar	3	8 " 12 "	" Australien und Ostasien.
203	Schnieders, C.	S. Freya	1	5 " 25 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
204	Schoemaker, B. R.	" Therese	1	7 " 9 "	" Guayaquil.
205	Schoemaker, C.	" Pacific	1	3 " 10 "	" Brasilien u. dem La Plata.
206	Scholtz, G.	" Georg	2	4 " 21 "	" Nordamerika.
207	Schoon, H.	" Triton	1	6 " 16 "	" der Westk. v. Südamerika.
208	Schreiner, J.	DD. Valparaiso u. Bahia	2	2 " 26 "	" Brasilien u. dem La Plata.
209	Schrötter, G.	D. Ascania	3	2 " 27 "	" Westindien.
210	Schuckmann, v., W.	" Stuttgart	6	6 " 15 "	" Ostasien u. Nordamerika.
211	Schuldt, J.	" Banda	2	1 " 24 "	" Kalkutta.
212	Schulte, J.	S. Nereus	1	8 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
213	Schulz, A.	" Julio Teodoro	1	4 " 19 "	" Brasilien und der Westk. von Südamerika.
214	Schulze, A.	" Richard Rickmers	1	7 " 13 "	" Ostindien.
215	Schütte, M.	" Aeolus	1	8 " 10 "	" Australien.
216	Schwarting, B.	" H. Bischoff	1	8 " 2 "	" Ostindien.
217	Schwarting, C.	" Lina	1	2 " 24 "	" dem Golf von Mexiko.
218	Segelken, F.	D. Afrika	1	4 " 0 "	" China.
219	Siepermann, A.	" San Nicolas	3	4 " 9 "	" dem La Plata.
220	Somborn, W.	" Campinas	4	4 " 25 "	" Brasilien u. dem La Plata.
221	Specht, L. W. C.	S. Atalanta	1	6 " 17 "	" Australien.
222	Spille, B.	" Katharine	1	5 " 28 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
223	Steenken, C.	D. München	6	6 " 9 "	" dem La Plata, Brasilien u. Nordamerika.
224	Steinbömer, C.	S. Schiller	1	8 " 17 "	" San Franzisko.
225	Steincke, C.	" Pampa	1	5 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
226	Störmer, L.	D. Kaiser Wilhelm II.	2	4 " 21 "	" Australien.
227	Stricker, J.	S. Marie Siedenburg	1	2 " 2 "	" Nordamerika.
228	Stuck, F.	" Artemis	1	6 " 3 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
229	Supmer, H.	D. Sachsen	4	9 " 14 "	" Ostasien.
230	Susewind, E.	S. Germania	1	6 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
231	Tack, O.	" Paul Rickmers	1	7 " 28 "	" Ostindien.
232	Thalenhorst, C.	D. Fulda	2	6 " 7 "	" Nordamerika.
233	Thöm, F. W.	S. Papa	1	8 " 1 "	" China.
234	Thumann, G.	DD. Salier u. Hermann	3	7 " 14 "	" Australien u. Nordamerika.
235	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	10 " 19 "	Auf der Station in der Ostsee.
236	Tiemann, J. H.	S. Alma	1	10 " 25 "	Nach der Westk. von Mexiko.
237	Traulsen, J.	" Okeia	1	13 " 24 "	" Australien und der Westk. von Südamerika.
238	Trulsen, N.	D. Solingen	2	6 " 13 "	" Australien.
239	Unruh, R.	S. Fortuna	1	2 " 16 "	" Nordamerika.
240	Voss, A.	D. Kambyses	2	3 " 27 "	" der Magellanstrasse.
241	Voss, A.	" Polynesia	1	2 " 11 "	" Nordamerika.
242	Warmuth, H.	S. Banco Mobiliario	2	12 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
243	Warneke, F.	" Christine	1	2 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
244	Weber, H.	D. Berlin	3	5 " 9 "	" dem La Plata u. Brasilien.
245	Westergaard, E.	S. Adolph	1	6 " 23 "	" China.
246	West, W.	D. Admiral	2	3 " 19 "	" Ostafrika.
247	Wienefeld	S. Poncho	1	7 " 2 "	" der Westk. v. Südamerika.
248	Wiese, H. F.	" Stella	1	5 " 14 "	" der Ostk. von Nord- u. Südamerika.
249	Wilmsen, W.	" Wilhelm	2	4 " 15 "	" Nordamerika.
250	Wilms, H.	" Oberon	1	2 " 29 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
251	Winkel, A.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	2	2 Mt. 29 Tage	Nach Brasilien u. dem La Plata.
252	Winter, H.	= Strassburg	3	5 = 14 =	= dem La Plata.
253	Witte, A.	S. Marie	1	1 = 22 =	= Nordamerika.
254	Wittenberg, G.	D. Corona	3	5 = 28 =	= Nordamerika u. dem Golf von Mexiko.
255	Witt, F.	D. Paranagua	1	1 = 13 =	= Brasilien.
256	Wolter, Th.	S. Vally	1	4 = 20 =	= dem Golf von Mexiko.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	Fürst Bismarck	7	3 Mt. 2 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	Augusta Victoria	3	1 = 5 =	= Nordamerika.
3	Bassewitz, v., L.	Rhenania u. Virginia	4	3 = 24 =	= Nordamerika, Westindien und dem Golf von Mexiko.
4	Bauer, H.	Hungaria u. Suevia	6	4 = 5 =	= Nordamerika und Westindien.
5	Behrens, J.	Oceana	2	5 = 3 =	= Ostasien.
6	Benöhr, J. C.	Stubbenhuk	1	0 = 18 =	= Kanada.
7	Böcke, W.	Virginia	4	3 = 2 =	= Nordamerika.
8	Burmeister, E.	Grasbrook	3	3 = 11 =	= Kanada und dem Golf von Mexiko.
9	Christoffers, H.	Aller	11	6 = 22 =	= Nordamerika.
10	Dempwolf, C.	Kehrwieder	3	2 = 19 =	= Nordamerika.
11	Dröscher, C.	California	6	5 = 3 =	= Nordamerika.
12	Förck, Th.	Lydia	1	3 = 0 =	= Ostasien.
13	Frankenberg, v., P.	Thuringia	2	2 = 2 =	= Westindien.
14	Fröhlich, P.	Teutonia	1	1 = 12 =	= Westindien.
15	Goessel, v., K.	Elbe	9	5 = 14 =	= Nordamerika.
16	Hahn, Ph.	Flandria	2	1 = 20 =	= Westindien.
17	Hebich, C.	Normannia	5	2 = 1 =	= Nordamerika.
18	Hellmers, H.	Lahn	10	5 = 8 =	= Nordamerika.
19	Hinsch, H.	Elise Marie	4	3 = 20 =	= Nordamerika.
20	Hinsch, P.	Paula	3	3 = 29 =	= Nordamerika.
21	Högemann, D.	Lahn	1	0 = 16 =	= Nordamerika.
22	Jagemann, H.	Borussia	2	2 = 8 =	= Westindien.
23	Jüngst, Th.	Havel	7	3 = 6 =	= Nordamerika.
24	Just, G.	Cassandra	1	1 = 11 =	= Westafrika.
25	Kaempff, C.	Venetia u. Gellert	4	2 = 27 =	= Nordamerika.
26	Karlowa, R.	Suevia u. Wieland	5	2 = 22 =	= Nordamerika.
27	Kopff, E.	Scandia	8	4 = 6 =	= Nordamerika.
28	Krech, A.	Holsatia	3	3 = 13 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
29	Kühlewein, W. I.	Dania	7	4 = 11 =	= Nordamerika.
30	Kühlewein, W. II.	Albingia	3	2 = 8 =	= Westindien und Nordamerika.
31	Kühn, A.	Gothia u. Hungaria	5	4 = 21 =	= Nordamerika u. dem Golf von Mexiko.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
32	Leithäuser, H.	Rugia	7	5 Mt. 0 Tage	Nach Nordamerika.
33	Ludwig, C.	Rhaetia	8	5 = 9 =	= Nordamerika.
34	Lüneschloss, P.	Francia	1	0 = 24 =	= Westindien.
35	Magin, H.	Markomannia	4	3 = 5 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
36	Mählmann, A.	Cassandra	2	2 = 26 =	= Westafrika.
37	Meyerdiercks, H.	Cremon	4	3 = 2 =	= Kanada und dem Golf von Mexiko.
38	Ohnsorg, E.	Erlangen	2	6 = 9 =	= Australien.
39	Petermann, B.	Spree	1	0 = 14 =	= Nordamerika.
40	Petersen, L.	Colonia	1	1 = 0 =	= Westindien.
41	Pietsch, V.	Allemannia	3	3 = 1 =	= Westindien.
42	Pohle, C.	Werra	4	2 = 15 =	= Nordamerika.
43	Porath, J.	Wandrahm	3	2 = 5 =	= Kanada.
44	Reessing, G.	Venetia	6	4 = 6 =	= Nordamerika.
45	Rehse, C. W.	Steinhöft u. Stubbenhuk	4	3 = 17 =	= Nordamerika und dem Golf von Mexiko.
46	Reimkasten, W.	Trave	3	1 = 21 =	= Nordamerika.
47	Reiners, J.	Hafis	3	2 = 22 =	= Nordamerika.
48	Richter, A.	Saale	1	0 = 18 =	= Nordamerika.
49	Ringk, R.	Saale	8	4 = 27 =	= Nordamerika.
50	Rörden, C.	Albingia	1	1 = 1 =	= Westindien.
51	Russ, C.	Bavaria	4	4 = 4 =	= Westindien.
52	Sander, R.	Ems	9	4 = 18 =	= Nordamerika.
53	Scheel, A.	Helvetia	4	4 = 4 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
54	Schmidt, A.	Europa u. India	3	3 = 15 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
55	Schmidt, G.	Russia	6	2 = 26 =	= Nordamerika.
56	Schmidt, H.	Slavonia	6	4 = 20 =	= Nordamerika.
57	Schröder, F.	Bohemia	6	4 = 21 =	= Nordamerika.
58	Schück, C.	Valesia	4	2 = 26 =	= dem Golf von Mexiko.
59	Schuldt, H.	Baumwall	5	3 = 24 =	= Kanada und dem Golf von Mexiko.
60	Schultz, E.	Dania u. Rhenania	2	1 = 25 =	= Nordamerika und dem Golf von Mexiko.
61	Schwaner, J. H.	Grimm	4	2 = 23 =	= Kanada u. der Magellanstr.
62	Siegel, J.	Donau	3	4 = 6 =	= dem Golf von Mexiko.
63	Sonderhoff, L.	Galicia	4	4 = 6 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
64	Spliedt, H.	Pickhuben	5	3 = 26 =	= Australien, Kanada und Nordamerika.
65	Spruth, F.	Australia	2	2 = 21 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
66	Störmer, L.	Kaiser Wilhelm II.	3	1 = 26 =	= Nordamerika.
67	Thalenhorst, C.	Fulda	2	0 = 22 =	= Nordamerika.
68	Theile, G.	Colonia	1	0 = 26 =	= Westindien.
69	Tilly, P.	Francia	1	0 = 24 =	= Westindien.
70	Voss, A.	Europa	2	1 = 5 =	= Westindien.
71	Willigerod, W.	Spree	11	5 = 0 =	= Nordamerika.
72	Winckler, O.	Moravia	6	4 = 7 =	= Nordamerika.
73	Wörpel, A.	Hungaria u. Steinhöft	5	3 = 14 =	= Westindien und Kanada.

Die unter No. 3, 5, 9, 21, 31, 40, 46, 66, 67 und 70 dieser Tabelle aufgeführten Kapitäne kommen auch in der voraufgehenden vor.

Digitized by Google

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten Sammlung.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in der Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten geprüft und Korrektionen ermittelt:

a. Barometer:		
1) Normal- und Stations-Barometer	(5)	3
2) Marine-Barometer	(58)	62
3) Aneroid-Barometer	(21)	19
b. Thermometer:		
1) Psychro-Thermometer für den Landgebrauch	(45)	3
2) Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(13)	17
3) Marine-Thermometer	(59)	118
4) Extrem-Thermometer	(40)	1
5) Schleuder-Thermometer	(10)	0
6) Hypso-Thermometer	(5)	0
7) Quellen-Thermometer	(4)	0
8) Thermometer verschiedener Art	(13)	2
9) Haar-Hygrometer	(0)	7
10) Aspirations-Psychrometer	(0)	1

(NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1891).

Es gelangten also im ganzen 225 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 293 im Vorjahre.

Wegen der gegen die früheren Jahre erheblich geringeren Zahl der geprüften meteorologischen Instrumente vergleiche man die bezüglichen Bemerkungen in den letzten Jahres-Berichten 1890, Seite 25, und 1891, Seite 22. Die erhebliche Abnahme der Zahlen der für den Gebrauch am Lande bestimmten meteorologischen Instrumente im Berichts-Jahre gegen das Vorjahr findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass die meisten Beobachtungs-Stationen in den überseeischen deutschen Kolonien jetzt mit Instrumenten ausgerüstet sind und gegenwärtig für dieselben nur noch etwaige Ersatz-Instrumente zur Prüfung gelangen.

Im Berichts-Jahre konnten wiederum nur an einem Tage, und zwar am 11. Januar direkte Nullpunkt-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee an den Normal-Thermometern der Seewarte gemacht werden. Die Resultate mögen hier wieder im Vergleich zu den im Vorjahre gefundenen Werthen (in Klammern beigefügt) angeführt werden, wie das auch in den früheren Jahres-Berichten geschehen ist:

Fuess Patent (ohne Nummer) = Normal-Thermometer der Seewarte	(—0.20)	—0.20
Aktien-Gesellschaft, vormals Greiner & Geissler No. 93	(—0.52)	—0.54
« « « « « 95	(—0.64)	—0.66
« « « « « 88	(—0.50)	—0.60
« « « « « 97	(—0.55)	—0.57
« « « « « 122*)	(—0.41)	—0.41

Im Laufe des Vorjahres war die Seewarte noch in den Besitz der nachstehend aufgeführten Normal-Thermometer gelangt, deren Nullpunkts-Korrektion in diesem Jahre zuerst in der angegebenen Weise bestimmt wurde:

Fuess Patent No. 116	—0.21
« « « 93	—0.40
Chr. F. Geissler & Sohn No. 571	—0.30

Diese Thermometer sind bereits seit vielen Jahren im Besitze des Hydrographischen Amtes des Reichs-Marine-Amtes gewesen und sind aus den dortigen Beständen der Seewarte überwiesen worden.

*) Im vorjährigen Jahres-Berichte ist durch Versehen No. 112 angegeben.

Digitized by Google

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten: Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft:

Normal- und Stations-Barometer	(6)	0
Marine-Barometer	(0)	6
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(30)	0
Extrem-Thermometer	(18)	2
Marine- und Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(30)	68
Thermometer verschiedener Art	(15)	0
Hypso-Thermometer	(3)	0
Hygrometer	(2)	1
Aräometer	(34)	0
Barograph nach Richard	(0)	1
Thermograph do.	(0)	1

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten wie folgt (die eingeklammerten Zahlen gelten wieder für das Vorjahr):

Normal- und Stations-Barometer	(66)	66
Marine-Barometer	(182)	183
Aneroid-Barometer	(63)	62
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(162)	160
Extrem-Thermometer	(158)	157
Marine-Thermometer und Psychro-Thermometer für Seegebrauch	(841)	819
Thermometer verschiedener Art	(100)	105
Hypso-Thermometer	(5)	5
Hygrometer	(13)	17
Aräometer	(51)	51
Barographen	(10)	11
Thermographen	(3)	4
Barothermographen	(1)	1

Den meteorologischen Instrumenten zuzuzählen ist noch ein Apparat zum Photographiren der Wolken, welcher — wie in den Vorjahren — dem Astronomen Herrn O. Jesse in Steglitz zu speziellen Untersuchungen leihweise überlassen blieb.

Diese Instrumente vertheilten sich im Jahre 1892 zur Ausrüstung von (305) 299 Schiffen, (56) 56 Inlandstationen, (18) 21 Auslandstationen und auf die weiter unten angeführten Expeditionen. (Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich wieder auf das Vorjahr).

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Registrir-Thermographen durch die Abtheilung II bedient und ihre Registrirungen täglich reduzirt. Störungen im Betriebe kamen nur in ganz vereinzelter Weise vor. Die Neubestimmung der Konstanten am Registrir-Thermographen der Station Wustrow im Fischlande, welche im Vorjahre begonnen war, wurde im Laufe der ersten Monate des Berichts-Jahres zu Ende geführt, und das Instrument der genannten Station wieder übersandt.

Wie aus der obigen Aufzählung erhellt, wurde im Jahre 1892 ein Registrir-Barograph und ein Registrir-Thermograph von Richard in Paris für die Zwecke der Abtheilung IV neu beschafft und sind dieselben vor ihrer praktischen Verwendung während zweier Monate einer genauen Prüfung und Konstanten-Bestimmung seitens der Abtheilung II unterzogen worden.

Die Vergleichung der Haupt-Barometer der Seewarte unter sich wurde fast während des ganzen Berichts-Jahres täglich mit Sorgfalt durch die Abtheilung II ausgeführt. Es erstreckten sich diese Untersuchungen namentlich auf die Barometer Fuess No. 769, Hechelmann No. 945, die Gefäss-Heberbarometer Fuess-Köppen No. 9, Fuess-Wild No. 5 (im Vakuometer zur Vergleichung der Marine-Barometer und Stations-Barometer zweiter Ordnung benutzt), Fuess-Wild No. 130 und endlich die beiden Barometer Fortin'scher Konstruktion N ohne Nummer und No. 63. Das erstere dieser Barometer wurde am Ende des Vorjahres

Digitized by Google

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten Sammlung.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in der Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten geprüft und Korrektionen ermittelt:

a. Barometer:

1) Normal- und Stations-Barometer	(5)	3
2) Marine-Barometer	(58)	62
3) Aneroid-Barometer	(21)	19

b. Thermometer:

1) Psychro-Thermometer für den Landgebrauch	(45)	3
2) Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(13)	17
3) Marine-Thermometer	(59)	118
4) Extrem-Thermometer	(40)	1
5) Schleuder-Thermometer	(10)	0
6) Hypso-Thermometer	(5)	0
7) Quellen-Thermometer	(4)	0
8) Thermometer verschiedener Art	(13)	2
9) Haar-Hygrometer	(0)	7
10) Aspirations-Psychrometer	(0)	1

(NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1891).

Es gelangten also im ganzen 225 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 293 im Vorjahre.

Wegen der gegen die früheren Jahre erheblich geringeren Zahl der geprüften meteorologischen Instrumente vergleiche man die bezüglichen Bemerkungen in den letzten Jahres-Berichten 1890, Seite 25, und 1891, Seite 22. Die erhebliche Abnahme der Zahlen der für den Gebrauch am Lande bestimmten meteorologischen Instrumente im Berichts-Jahre gegen das Vorjahr findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass die meisten Beobachtungs-Stationen in den überseeischen deutschen Kolonien jetzt mit Instrumenten ausgerüstet sind und gegenwärtig für dieselben nur noch etwaige Ersatz-Instrumente zur Prüfung gelangen.

Im Berichts-Jahre konnten wiederum nur an einem Tage, und zwar am 11. Januar direkte Nullpunkt-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee an den Normal-Thermometern der Seewarte gemacht werden. Die Resultate mögen hier wieder im Vergleich zu den im Vorjahre gefundenen Werthen (in Klammern beigefügt) angeführt werden, wie das auch in den früheren Jahres-Berichten geschehen ist:

Fuess Patent (ohne Nummer) = Normal-Thermometer der Seewarte	(—0.20)	—0.20
Aktien-Gesellschaft, vormals Greiner & Geissler No. 93	(—0.52)	—0.54
« « « « « 95	(—0.64)	—0.66
« « « « « 88	(—0.50)	—0.60
« « « « « 97	(—0.55)	—0.57
« « « « « 122*)	(—0.41)	—0.41

Im Laufe des Vorjahres war die Seewarte noch in den Besitz der nachstehend aufgeführten Normal-Thermometer gelangt, deren Nullpunkts-Korrektion in diesem Jahre zuerst in der angegebenen Weise bestimmt wurde:

Fuess Patent No. 116	—0.21
« « « 93	—0.40
Chr. F. Geissler & Sohn No. 571	—0.30

Diese Thermometer sind bereits seit vielen Jahren im Besitze des Hydrographischen Amtes des Reichs-Marine-Amtes gewesen und sind aus den dortigen Beständen der Seewarte überwiesen worden.

*) Im vorjährigen Jahres-Berichte ist durch Versehen No. 112 angegeben.

Digitized by Google

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten: Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft:

Normal- und Stations-Barometer	(6)	0
Marine-Barometer	(0)	6
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(30)	0
Extrem-Thermometer	(18)	2
Marine- und Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(30)	68
Thermometer verschiedener Art	(15)	0
Hypso-Thermometer	(3)	0
Hygrometer	(2)	1
Aräometer	(34)	0
Barograph nach Richard	(0)	1
Thermograph do.	(0)	1

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten wie folgt (die eingeklammerten Zahlen gelten wieder für das Vorjahr):

Normal- und Stations-Barometer	(66)	66
Marine-Barometer	(182)	183
Aneroid-Barometer	(63)	62
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(162)	160
Extrem-Thermometer	(158)	157
Marine-Thermometer und Psychro-Thermometer für Seegebrauch	(841)	819
Thermometer verschiedener Art	(100)	105
Hypso-Thermometer	(5)	5
Hygrometer	(13)	17
Aräometer	(51)	51
Barographen	(10)	11
Thermographen	(3)	4
Barothermographen	(1)	1

Den meteorologischen Instrumenten zuzuzählen ist noch ein Apparat zum Photographiren der Wolken, welcher — wie in den Vorjahren — dem Astronomen Herrn O. Jesse in Steglitz zu speziellen Untersuchungen leihweise überlassen blieb.

Diese Instrumente vertheilten sich im Jahre 1892 zur Ausrüstung von (305) 299 Schiffen, (56) 56 Inlandstationen, (18) 21 Auslandstationen und auf die weiter unten angeführten Expeditionen. (Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich wieder auf das Vorjahr).

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Registrir-Thermographen durch die Abtheilung II bedient und ihre Registrirungen täglich reduzirt. Störungen im Betriebe kamen nur in ganz vereinzelter Weise vor. Die Neubestimmung der Konstanten am Registrir-Thermographen der Station Wustrow im Fischlande, welche im Vorjahre begonnen war, wurde im Laufe der ersten Monate des Berichts-Jahres zu Ende geführt, und das Instrument der genannten Station wieder übersandt.

Wie aus der obigen Aufzählung erhellt, wurde im Jahre 1892 ein Registrir-Barograph und ein Registrir-Thermograph von Richard in Paris für die Zwecke der Abtheilung IV neu beschafft und sind dieselben vor ihrer praktischen Verwendung während zweier Monate einer genauen Prüfung und Konstanten-Bestimmung seitens der Abtheilung II unterzogen worden.

Die Vergleichung der Haupt-Barometer der Seewarte unter sich wurde fast während des ganzen Berichts-Jahres täglich mit Sorgfalt durch die Abtheilung II ausgeführt. Es erstreckten sich diese Untersuchungen namentlich auf die Barometer Fuess No. 769, Hechelmann No. 945, die Gefäss-Heberbarometer Fuess-Köppen No. 9, Fuess-Wild No. 5 (im Vakuometer zur Vergleichung der Marine-Barometer und Stations-Barometer zweiter Ordnung benutzt), Fuess-Wild No. 130 und endlich die beiden Barometer Fortin'scher Konstruktion N ohne Nummer und No. 63. Das erstere dieser Barometer wurde am Ende des Vorjahres

Digitized by Google

der Seewarte aus den Beständen des Hydrographischen Amtes des Reichs-Marine-Amtes überwiesen, das letztere war schon seit vielen Jahren im Besitze der Seewarte, wurde aber in der ersten Hälfte des Berichts-Jahres einer gründlichen Reparatur unterzogen.

Aus diesen Vergleichungen ergeben sich folgende vorläufige Resultate, bezw. Korrektionen gegen den von der Seewarte adoptirten Normal-Barometerstand:

Fortin N	.....	—0.08 mm
Fuess-Wild	No. 130	—0.06 «
«	« 5	—0.14 «
Fuess-Köppen	« 9	—0.36 «
Fortin	« 63	—0.16 « (= 0.07 Pariser Linien, da die Theilung desselben nach Pariser Zoll und Linien durchgeführt ist).

Die beiden Haupt-Barometer Fuess No. 769 und Hechelmann No. 945, bei denen die Einstellung nur am oberen Ende der Quecksilbersäule stattfindet, und welche daher mit reduzirter Skala versehen sind, zeigen bei verschiedenen Ständen eine verschiedene Korrektion, wie dieses auch in früheren Jahren beobachtet wurde. Nach den Beobachtungen des Berichts-Jahres gelten für dieselben folgende Korrektions-Tabellen:

Fuess No. 769.

Bei:	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775
Korr.:	—0.18	—0.13	—0.08	—0.03	+0.02	+0.07	+0.12	+0.17	+0.22	+0.27

Hechelmann No. 945.

Bei:	740	745	750	755	760	765	770	775
Korr.:	+0.16	+0.14	+0.11	+0.09	+0.06	+0.04	+0.01	—0.01

Dieses letztere Barometer wurde, gleichwie in den früheren Jahren, auch als Vergleichs-Barometer beim Sprung'schen Barographen benutzt.

Als die zuverlässigsten Barometer haben sich die Barometer Fortin'scher Konstruktion und die Barometer mit festem Boden und reduzirter Skala erwiesen, so dass die Barometer ihrer Zuverlässigkeit nach etwa nachstehende Reihenfolge einnehmen dürften:

1) Fortin N (ohne Nummer), 2) Hechelmann No. 945, 3) Fuess No. 769, 4) Fortin No. 63, 5) Fuess-Wild No. 5, 6) Fuess-Wild No. 130, 7) Fuess-Köppen No. 9.

Bei den erstgenannten 5 Barometern gehen die mittleren Abweichungen nur bis ±0.05 mm und die grössten Abweichungen selten über 0.2 mm hinaus; bei den letztgenannten Barometern sind die mittleren Abweichungen ±0.1 mm und gehen die grössten Abweichungen in einzelnen Fällen über 0.3 mm hinaus. Dass das Barometer Fortin'scher Konstruktion No. 63 erst an vierter Stelle aufgeführt ist, dürfte zum Theil auf die mangelhafte obere Einstellungsvorrichtung zurückzuführen sein.

Vergleichungen der Haupt-Barometer der Seewarte mit ähnlichen Instrumenten anderer Meteorologischer Institute fanden im Jahre 1892 nicht statt.

Auch im Berichts-Jahre wurde die Thätigkeit der Abtheilung II durch die Ausrüstung von Forschungs-Reisenden mit meteorologischen und astronomisch-geodätischen Instrumenten mehrfach in Anspruch genommen, indem die Prüfung der denselben zum Theil aus den Beständen der Seewarte leihweise überlassenen und zum Theil auf eigene Kosten beschafften Instrumente durch die Abtheilung ausgeführt worden ist.

Es waren dies namentlich die Herren:

Dr. Plehn (jetzt Regierungs-Arzt in Kamerun) für 2 Reisen nach Ostindien, Dr. Sievers für 1 Reise in das Innere von Venezuela, Dr. Karl Dove für eine Expedition nach Südwest-Afrika (Windhoek), Dr. Steinbach in Jaluit, M. Dinklage in Batang, Kamerun-Gebiet; für sämmtliche Herren wurden die Instrumente für ihre wissenschaftliche Forschung geprüft. Auch für Herrn Dr. Sapper in Guatemala sind meteorologische Instrumente geprüft worden. Für die Deutsche Kolonial-Gesellschaft wurden 6, für die Erforschung des deutschen ostafrikanischen Gebietes bestimmte Reflexions-Instrumente (grösstentheils Dosen-Sextanten) geprüft; dieselben sind unter den im folgenden Abschnitt aufgeführten Reflexions-Instrumenten mitgezählt worden.

Digitized by Google

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektion festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit derselben ertheilt:

a) Sextanten, Reflexionskreise und Oktanten	(170)...	198
b) Kompasse:		
1. Trockenkompasse:		
Azimut-Kompasse.....	(29)...	24
Steuer- «	(30)...	26
Transparent-Kompasse.....	(7)...	4
Taschen- «	(2)...	0
Reserve-Rosen	(37)...	38
zusammen	(105)...	92
2. Fluid-Kompasse:		
Azimut-Kompasse.....	(9)...	14
Steuer- «	(25)...	23
Boots- «	(3)...	0
zusammen	(37)...	37
Also Kompasse überhaupt.....	(142)...	129
c) Kompensations-Magnete	(135)...	62
d) Deviations-Magnetometer	(1)...	3
e) Vertikalkraft-Wagen	(6)...	0
f) Prismenkreuze	(0)...	1

Als untauglich wurden 8 Sextanten von der Prüfung zurückgewiesen, gegen 5 im Vorjahre; ebenso wurde 1 Vollkreis wegen schlechten Spiegels vorläufig zurückgewiesen, welcher im Laufe des Berichts-Jahres nicht mehr nach Abstellung des fehlerhaften Spiegels zur Prüfung wieder eingeliefert wurde. Wegen Mangels an Zeit brauchte im Berichts-Jahre nur 1 Vollkreis ungeprüft wieder abgeholt zu werden. Es war das die Folge des während des ganzen Jahres zur Verfügung stehenden Prüfungs-Apparates neueren Systems (siehe vorjährigen Bericht Seite 22). Der an der bezeichneten Stelle erwähnte definitive Sextanten-Prüfungs-Apparat wurde von dem Mechaniker G. Hechelmann-Hamburg am 5. Mai 1892 geliefert und dann zunächst einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen. Es ergab sich daraus, dass derselbe vorzüglich gearbeitet ist und eine sehr weit gehende Genauigkeit bei der Prüfung von Reflexions-Instrumenten gewährleistet. Einige geringe, als wünschenswerth befundene Ergänzungen wurden noch im Laufe des Berichts-Jahres hinzugefügt. Von nun an wird die Prüfung von Reflexions-Instrumenten an der Zentralstelle nur mittels dieses Prüfungs-Apparates ausgeführt; die frühere Methode durch Messung direkter Winkel zwischen entfernten Gegenständen kam nur bei 4 Sextanten in Anwendung.

Eine genaue Beschreibung des definitiven Sextanten-Prüfungs-Apparats der Seewarte, sowie eine Darlegung des bei der Prüfung von der Seewarte zur Anwendung gebrachten Verfahrens, so weit dieses nicht bereits in früheren Publikationen erschöpfend behandelt ist, wurde im August-Heft der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1892 veröffentlicht.

Der Bestand der Seewarte an nautischen und magnetischen Instrumenten stellte sich in diesem Jahre, wie folgt:

1) Verschiedene Kompasse und Kompassrosen nach besonderem System 25. 2) Deviations-Magnetometer 11. 3) Vertikalkraft-Wagen 8. 4) Sinus-Ablenkungs-Apparate 5. 5) Deviations-Modelle nach Dr. Neumayer 6. 6) Marine-Deklinatorium 1. 7) Inklinatorien 2. 8) Magnetische Theodolite 2. 9) Intensitäts-Messer 2. 10) Universal-Instrumente 2. 11) Passage-Instrument 1. 12) Theodolit 1. 13) Prismenkreuze 6. 14) Prismenrohr 1. 15) Prismen- und Spiegel-Kreise 8. 16) Sextanten 2. 17) Hydrostatoskope 2. 18) Sextanten-Prüfungs-Apparate 3. 19) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparate 2. 20) Künstliche Horizonte 5. 21) Dromoskope 2. 22) Stative zu Kompass-Prüfungen 5. 23) Fox'sche Apparate 2. 24) Uhren verschiedener Art 27. 25) Refraktoren und sonstige Fernrohre 9. 26) Sphärogramm 1. 27) Navisphäre 1. 28) Chronographen 3. 29) Spektroskope 3.

Digitized by Google

In dieser Aufzählung sind die fest aufgestellten grösseren Apparate und Instrumente nicht mit einbegriffen.

Um sich mit den auf Nautik und die Behandlung der nautisch-astronomischen und meteorologischen Instrumente bezüglichen Theilen der Thätigkeit der Seewarte bekannt zu machen, hielten sich in der Abtheilung II derselben für längere oder kürzere Zeit auf die Herren: Korvetten-Kapitän Hüpeden, Navigations-Direktor bei der Kaiserlichen Werft in Kiel, Kapitän-Lieutenant Schulz, bei der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven, Lehrer Barth, welcher dazu bestimmt war, in Bagamoyo eine deutsche Schule zu errichten und die Leitung einer meteorologischen Station zu übernehmen.

Der zur vorläufigen Vertretung des zur Probe-Dienstleistung als Lootsen-Kommandeur nach Rendsburg abberufenen seitherigen Vorstehers der Haupt-Agentur zu Stettin bestimmte Kapitän Romberg arbeitete einige Wochen in der Abtheilung II, um seine Kenntnisse, welche zur Uebernahme der Haupt-Agentur erforderlich sind, zu vervollständigen.

Die Zahl der bei der Abtheilung II im Berichts-Jahre eingegangenen oder durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug 294 Nummern, gegen 430 im Vorjahre. Die geringere Zahl dieser Schriftstücke ist einestheils verursacht durch den Umstand, dass im Berichts-Jahre nur die nach aussen gerichtete Korrespondenz gezählt wurde, während in den früheren Jahren auch diejenigen Schriftstücke, welche seitens der einzelnen Abtheilungen der Seewarte mit der Abtheilung II ausgetauscht wurden, mitgezählt worden sind. Andererseits, und nicht zum geringeren Theile ist diese Abnahme bedingt durch den Umstand, dass die Prüfung der Schiffs-Positions-Laternen nunmehr in feste Bahnen gelenkt ist und nur noch wenige Korrespondenzen dieserhalb zu erledigen waren. Uebrigens wurde auch der grösste Theil dieser Korrespondenzen zwischen den betheiligten Kreisen und der Seewarte von den mit der Laternen-Prüfung beauftragten Haupt-Agenturen und Agenturen direkt geführt.

Die Korrespondenzen der Abtheilung II, welche sich in früheren Jahren vielfach mit den Fragen der Kompensation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe und mit den Veränderungen, die darin vorgehen, zu beschäftigen hatten, sind nun zu einem guten Theile in Wegfall gekommen, da das von der Direktion herausgegebene Werk „Der Kompass an Bord“ die einschlägigen Fragen so eingehend behandelt, dass sich zu diesen Korrespondenzen nur in vereinzelten Fällen noch eine Veranlassung ergab. Das genannte Werk wird an die Mitarbeiter der Seewarte in freigebigster Weise seitens der Direktion verabreicht.

Von der Hauptagentur Hamburg sind im Laufe des Berichts-Jahres die nachstehenden Instrumente geprüft worden:

Marine-Barometer	(110)	98
Aneroid- «	(5)	3
Marine-Thermometer	(269)	281
« -Psychrometer	(67)	57
Thermometer verschiedener Art	(3)	2
Meteorologische Instrumente	(454)	441

An Schiffs-Positions-Laternen wurden geprüft:

Seiten-Laternen	(818)	363
Topp- «	(295)	113
Anker- «	(394)	144
zusammen	(1507)	620

Da erst im Vorjahre die Vorschrift der Seeberufs-Genossenschaft über die obligatorische Prüfung der Schiffs-Positions-Laternen in Kraft trat, so war natürlich im ersten Jahre der Andrang zur Prüfung ein ungewöhnlich grosser. Später wird sich derselbe, entsprechend den Neu-Anschaffungen, voraussichtlich auf nahezu gleicher Höhe halten.

Ferner sind bei der Haupt-Agentur im Laufe des Berichts-Jahres 121 Deviations-Journale von Dampfern und 5 von Segelschiffen eingeliefert worden, gegen bezw. 50 und 1 im Vorjahre. Abgegeben wurden 285 Deviations-Journale, und zwar 213 an Dampfer, 72 an Segelschiffe, gegen bezw. 165 und 45 im Vorjahre. Seitens des Vorstehers der Haupt-Agentur wurden im Laufe des Berichts-Jahres 15 Besuche auf Dampfern, 77 auf eisernen und 20 auf hölzernen Segelschiffen abgestattet. Der Zweck dieser Besuche war Rathertheilung über Aufstellung und Kompensation der Kompasse, sowie Kontrolle der richtigen Aufstellung der

Digitized by Google

meteorologischen Instrumente. Auf 6 eisernen Schiffen führte der Haupt-Agent die Deviations-Untersuchungen und Bestimmungen selbstständig aus, auf 5 weiteren Schiffen wurde derselbe zur Hülfeleistung herangezogen.

An der Hauptagentur Bremerhaven wurden im Laufe des Berichts-Jahres geprüft:

Marine-Barometer	(109)	124
Marine- und Psychro-Thermometer für Seegebrauch	(266)	292
Sextanten	(21)	27
Kompasse	(0)	6
Schiffs-Positions-Laternen	(805)	320

Ferner wurden 54 Deviations-Journale an Dampfer und 13 an Segelschiffe abgegeben, gegen 48 und 13 im Vorjahre. Zurückgeliefert wurden 32 Deviations-Journale von Dampfern und 1 von einem Segelschiffe, gegen bezw. 24 und 3 im Vorjahre.

An der Hauptagentur Stettin wurden im Berichts-Jahre geprüft:

Marine-Barometer	6
« -Thermometer	13
Kompasse	6
Positions-Laternen	93

(gegen 353 im Vorjahre), und zwar 58 Seiten-, 14 Topp- ung 21 Anker-Laternen.

Ausgegeben wurden 9, eingeliefert 4 Deviations-Journale.

Schiffs-Positions-Laternen wurden noch im Berichts-Jahre auf den übrigen Agenturen der Seewarte geprüft:

in Lübeck	(127)	63
« Flensburg		30
« Papenburg		4

Neufahrwasser. Deviations-Bestimmungen wurden ausgeführt auf 10 Dampfern und 1 Segelschiffe.
Geprüft wurden 5 Kompasse,
6 Chronometer,
25 Schiffs-Positions-Laternen.

Seit dem 1. April 1891 bis 31. Dezember 1892 wurden an Schiffs-Positions-Laternen geprüft:

in Hamburg	2127	Positions-Laternen,	
« Bremerhaven	1125	«	«
« Stettin	446	«	«
« Neufahrwasser	175	«	«
« Lübeck	190	«	«
« Flensburg	30	«	«
« Papenburg	4	«	«
daher in 21 Monaten	4097	Positions-Laternen.	

Im ersten Jahre mussten zwei Drittheile aller Laternen zwei- oder dreimal geprüft werden, da die meisten der eingelieferten Fehler hatten, die zuerst entfernt werden mussten, ehe überhaupt eine Prüfung stattfinden konnte.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

Wie in dem vorjährigen Berichte, so wird auch in diesem Jahre davon Abstand genommen, die Resultate der Bestimmung der magnetischen Elemente an der deutschen Küste an dieser Stelle zur Veröffentlichung zu bringen. Es wird dies in dem Hefte VI der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie in eingehender Weise geschehen.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Im Berichts-Jahre wurden 42 Schiffe in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht, gegen 71 im Vorjahre, und zwar:

Digitized by Google

in Hamburg	10	Dampfer, 5	Segelschiffe,
« Neufahrwasser	12	» 1	»
« Flensburg	6	» 0	»
« Lübeck	1	» 4	»
« Stettin	1	» 0	»
« Bremerhaven	1	» 0	»
« Kiel	2	» 0	»

Seitens der Abtheilung II wurden im ganzen 25 Besuche an Bord eiserner Schiffe abgestattet; bei 15 von diesen Schiffen wurde dann später die vollständige Deviations-Bestimmung auf der Unterelbe ausgeführt, bei 10 Schiffen handelte es sich nur um Rathertheilung betreffs Aufstellung und Kompensation der der Kompasse.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der Ergebnisse daraus. Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal der Seewarte regelmässig geführt wurde, vertheilen sich, wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	(44)...	53	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	(20)...	22	» »
Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrt-Gesellschaft	(27)...	26	» »
Kosmos-Linie	(15)...	15	» »
Frachtdampfer verschiedener Linien	(44)...	34	» »
zusammen	(150)...	150	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

Von der Elbe	(48)...	51	Deviations-Journale,
» » Weser	(26)...	28	» »
» » Ostsee	(1)...	0	» »
zusammen	(75)...	79	Deviations-Journale.

Die Diskussion der eingelieferten Deviations-Journale konnte auch in diesem Jahre wegen Ueberhäufung der Abtheilung II mit Arbeiten anderer Art nicht in einem solchen Maasse ausgeführt werden, wie dies nach Maassgabe des praktischen Bedürfnisses wünschenswerth erscheint, jedoch wurden aus den eingelieferten Journalen von 9 Schiffen die Konstanten der Deviation vollständig abgeleitet, und den Kapitänen dieser Schiffe die daraus resultirenden Formeln theilweise zum ersten Male, theilweise mit verbesserten und auf neueren Beobachtungen basirenden Werthen übergeben. Dem Einflusse, welchen der elektrische Strom der Dynamomaschine auf die Kompasse ausübt, wurde auch in diesem Jahre eine besondere Sorgfalt gewidmet.

Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern seitens der Abtheilung II war auch im Berichts-Jahre ein recht bedeutender und umfasste 522 Personen, gegen rund 600 im Vorjahre. Personen, welche sich über Angelegenheiten der Schiffs-Positions-Laternen Auskunft holen wollten, verkehrten im Berichts-Jahre nur noch in ganz vereinzelten Fällen in der Abtheilung II, so dass dieselbe durch ausführliche Besprechungen und Rathertheilungen an Kapitäne, Optiker und Mechaniker — trotz der etwas geringeren Anzahl der Besucher — im Berichts-Jahre mehr in Anspruch genommen wurde als früher.

Zum Schluss wird noch auf die Cholera-Epidemie des Berichts-Jahres hingewiesen, durch welche der Verkehr mit den Schiffen und die Prüfung von meteorologischen und magnetischen Instrumenten, sowie die Deviations-Untersuchungen an Bord von Schiffen während zweier Monate gänzlich ausfielen. Es gelangten aber in dieser Zeit verhältnissmässig viele neue Sextanten, welche von den Verfertigern eingeliefert wurden zur Prüfung.

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Wie in den Vorjahren so wurde auch im Berichtsjahre sämmtliches eingehendes Material sorgfältig geprüft und, soweit es im Vorjahre geschah, für den Druck vorbereitet.

Auf den Inspektionsreisen wurden die Instrumente mit denjenigen der Seewarte eingehend verglichen und die Instruktion mit den Beobachtern und Signalisten, soweit es erforderlich erschien, besprochen.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Seit dem 1. Oktober erhält Apenrade (Hafenamt) Hafentelegramme und Sturmwarnungen.

Seit dem 26. Juni geht ein tägliches Telegramm nach Christiania, enthaltend die Abend- und Morgenbeobachtungen (Gruppe I—VI) der Stationen Borkum, Hamburg, Sminemünde und Neufahrwasser.

Dem Sammel-Telegramme aus Wien wurden seit April die Morgen-Telegramme aus Athen beigefügt. Diese Nachrichten laufen indessen etwas unregelmässig ein.

Vom 7. Juli bis zum 30. September erhielt Stockholm die Nachmittags-Beobachtungen der Stationen Swinemünde, Neufahrwasser und Chemnitz (Gruppe III, IV, V).

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Vom 1. Februar bis zum 26. März erhielt das Oberpräsidium zu Danzig tägliche telegraphische Mittheilungen über Temperaturen und Niederschläge (abends und morgens) von den Stationen Warschau, Krakau und Lemberg.

Die früher an die Kölnische Zeitung gehende Depesche kam in Wegfall.

Seit Ende Oktober werden nach Brunsbüttlerhafen Sturmwarnungen telegraphisch mitgetheilt (unter der Adresse „Vering").

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Keine Aenderung.

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der deutschen Küste.

In Hamburg fand der früher auf dem Westthurm befindliche Sonnenautograph Aufstellung auf dem bisher dem Publikum zugänglichen Südthurm. Auch wurden auf dem Südthurme 2 Regenmesser aufgestellt, und zwar einer mitten auf der Plattform im Schutze der wie ein Nipher'scher Trichter wirkenden Brüstung, und einer frei exponirt an einer Ecke dieses Thurmes. Andererseits wurde der auf dem Dache aufgestellte registrirende Regenmesser einer Reparatur unterworfen und nach längerer Unterbrechung wieder in Thätigkeit gesetzt. Die Bearbeitung der Beobachtungen und Registrirungen der verschieden aufgestellten Regenmesser wird regelmässig durchgeführt werden, und die sich dabei ergebenden Resultate werden seiner Zeit veröffentlicht werden. Eine Bearbeitung der früheren Registrirungen erscheint nicht rathsam, da die Funktionirung des Apparates nicht vollkommen zufriedenstellend war.

Zu Wustrow wurde der in Hamburg reparirte Thermograph im April wieder aufgestellt.

Zu Kiel gelangte ein Barograph „Richard" zur Aufstellung und wurde der Hipp'sche Barograph an die Zentralstelle wieder zurückgeliefert.

Auf Borkum funktionirte das Anemometer nur bis Anfang März und kurze Zeit im Oktober wegen wiederholter in Hamburg ausgeführter langwieriger Reparatur des Uhrwerkes.

Zu Rügenwaldermünde starb der langjährige Beobachter Brandhoff (Seelootse), welcher der Signalstelle von Anfang an mit gewissenhafter Pflichterfüllung vorgestanden hatte. Seine Geschäfte übernahm der Seelootse Rubow, welcher am 1. April definitiv mit der Leitung der Ergänzungsstation und Signalstelle betraut wurde. Dabei erhielten Barometer und Thermometer eine zweimalige Umstellung. Die Höhe des Barometers betrug ursprünglich 4 m, nach der ersten Umstellung 6,2 m und ist gegenwärtig 3,5 m über dem

Digitized by Google

Mittelwasser der Ostsee. Der Regenmesser wurde auf einem bei Gelegenheit der Inspektion ausgewählten Platze aufgestellt, vergleichende längere Zusammenstellungen scheinen keinen Einfluss der Umstellung zu ergeben.

Cuxhaven erhielt ein neues Barometer (Gefässbarometer mit festem Boden).

Zu Marienleuchte wurde am 1. Februar der Leuchtfeuerwärter Noetzel und am 1. Mai der Leuchtfeuerwärter Dittschlag mit den Geschäften der Signalstelle betraut.

Zu Flensburg wurde der Regenmesser umgestellt.

Zu Neufahrwasser wurde der Lootsenmast zum Signalisiren der Stürme mitbenutzt.

Auf Helgoland gelangte der früher auf Schillighörn verwandte Signalmast zur Aufstellung, wurde jedoch im Winter von einem Sturme umgeworfen. Die Errichtung eines neuen Mastes wird beabsichtigt. Seit dem 1. April ist dem dortigen Lehrer Schmidt die Leitung der Signalstelle übertragen worden.

Das von der Verkehrsanstalt auf Borkum nach Hamburg gehende Telegramm, enthaltend Wind und Wetter auf Borkum, welches von hier nach Cuxhaven weiter gegeben wurde, kam auf Anregung der Seewarte in Wegfall, doch wird dasselbe nach wie vor nach Bremen, Wilhelmshaven, Elsfleth, Brake, Geestemünde und Bremerhaven von Hamburg ohne Zuthun der Seewarte befördert.

Inspizirt wurden im Berichtsjahre folgende Normal-Beobachtungsstationen und Signalstellen:

1) Vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Leba, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Colbergermünde, Swinemünde, Ahlbeck, Wustrow und Kiel.
2) Durch den Assistenten der Abtheilung III, Herrn Dr. Grossmann: Brunshausen, Glückstadt, Wilhelmshaven, Schillighörn, Wangerooge und Carolinensiel.

Ausserdem wurden bei Gelegenheit der Inspektion noch die Barometer und Thermometer an den Kaiserlichen Werften zu Kiel und Wilhelmshaven verglichen.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die Tabelle, welche eine Vergleichung der Wetterprognosen mit den darauf folgenden Thatbeständen enthielt, kam gleichzeitig mit den Monatsberichten in Wegfall. Sonstige Aenderungen kamen nicht vor.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzialbehörden errichtet wurden, kamen noch hinzu die Signalstellen I. Klasse: Gross-Horst an der Pommerschen Küste und Labagienen am Kurischen Haff.

Bezüglich der Signalstellen und deren Lage an der Küste muss auf die der 3. Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1892.

Tabelle I. **Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.**

1892 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden.
Januar	334	68	402	2., 5., 6., 10., 27., 28., 29., 30., 31.
Februar	217	51	268	1., 2., 12., 13., 20.
März	40	21	61	15., 23.
April	76	57	133	1., 23., 27.
Mai	39	—	39	21.
Juni	65	—	65	29., 30.
Juli	104	78	182	7., 9., 15.
August	147	91	238	4., 5., 15., 28.
September	127	38	165	2., 29., 30.
Oktober	187	61	248	6., 8., 9., 23., 27., 29.
November	83	—	83	28., 30.
Dezember	341	50	391	3., 6., 8., 11., 14., 16., 17., 18., 19., 31.
Jahr	1760	515	2275	50 Tage

Digitized by Google

Hiernach ergeben sich seit 1877 im Ganzen 23550 Anordnungen zum Hissen, 4675 Anordnungen zum Senken, also zusammen 28225 Anordnungen.

Da es sich im Laufe der Jahre, während welcher das Sturmwarnungswesen an der Deutschen Küste funktionirt, ergeben hat, dass eine alljährliche Wiedergabe der Resultate der Prüfung der ausgegebenen Sturmwarnungen nicht mit genügendem Verständnisse gewürdigt wird, so sieht die Direktion von einer Mittheilung dieser Resultate ab, wobei sie jedoch betont, dass die Prüfungen ununterbrochen ausgeführt werden, um zur Weiterbildung der bei der Sturmwarnung beschäftigten Beamten zu dienen.

Die Direktion wird nicht verfehlen eine zusammenfassende Darlegung und Analyse des Sturmwarnungswesens und seiner Wirksamkeit zu geben, wenn sich nach einigen Jahren, diese für die Küstenbevölkerung so unendlich wichtige Thätigkeit der Seewarte in konziser und klarer Weise beleuchten lassen wird. Dann wird auch das Verständniss für Untersuchungen der in Rede stehenden Art grösser sein in den Kreisen, für welche sie in erster Linie berechnet sind, und um deswillen auch eine Analyse auf einer festeren Grundlage ruhen könne.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Keine Aenderung.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung.")

Diese Veröffentlichung kam im Wegfall. Nur wurde die derselben beigegebene Tabelle beibehalten und in veränderter Form in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie veröffentlicht. Dagegen erschien die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau als eigene Publikation und wurde dieselbe in Abth. III bearbeitet. Von dieser Publikation sind erschienen 4 Bände und vom 5ten Bande zwei Hefte (letztes Heft Frühling 1888).

III. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extremen aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Diese Tabelle wurde in ganz abgeänderter Form den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie beigegeben.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen.

Der Jahrgang 14 (bezw. 16) der Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland, 1891, wurde am Schlusse des Berichtsjahres im Drucke fertiggestellt und wird im Anfange des folgenden Jahres erscheinen

---

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 545 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine.

Im Jahre 1892 wurden dem Institute von Schiffs-Kapitainen 15 Chronometer gegen 23 im Vorjahre zur Untersuchung übergeben. Es konnten für die meisten dieser Chronometer volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt, wie auch ihnen Gangformeln, bezw. Temperatur-Tabellen mitgegeben werden. Das Verhalten sämmtlicher Uhren während der Untersuchung war ein gutes. Die gegen die Vorjahre erheblich

Digitized by Google

Mittelwasser der Ostsee. Der Regenmesser wurde auf einem bei Gelegenheit der Inspektion ausgewählten Platze aufgestellt, vergleichende längere Zusammenstellungen scheinen keinen Einfluss der Umstellung zu ergeben.

Cuxhaven erhielt ein neues Barometer (Gefässbarometer mit festem Boden).

Zu Marienleuchte wurde am 1. Februar der Leuchtfeuerwärter Noetzel und am 1. Mai der Leuchtfeuerwärter Dittschlag mit den Geschäften der Signalstelle betraut.

Zu Flensburg wurde der Regenmesser umgestellt.

Zu Neufahrwasser wurde der Lootsenmast zum Signalisiren der Stürme mitbenutzt.

Auf Helgoland gelangte der früher auf Schillighörn verwandte Signalmast zur Aufstellung, wurde jedoch im Winter von einem Sturme umgeworfen. Die Errichtung eines neuen Mastes wird beabsichtigt. Seit dem 1. April ist dem dortigen Lehrer Schmidt die Leitung der Signalstelle übertragen worden.

Das von der Verkehrsanstalt auf Borkum nach Hamburg gehende Telegramm, enthaltend Wind und Wetter auf Borkum, welches von hier nach Cuxhaven weiter gegeben wurde, kam auf Anregung der Seewarte in Wegfall, doch wird dasselbe nach wie vor nach Bremen, Wilhelmshaven, Elsfleth, Brake, Geestemünde und Bremerhaven von Hamburg ohne Zuthun der Seewarte befördert.

Inspizirt wurden im Berichtsjahre folgende Normal-Beobachtungsstationen und Signalstellen:

1) Vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Leba, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Colbergermünde, Swinemünde, Ahlbeck, Wustrow und Kiel.
2) Durch den Assistenten der Abtheilung III, Herrn Dr. Grossmann: Brunshausen, Glückstadt, Wilhelmshaven, Schillighörn, Wangerooge und Carolinensiel.

Ausserdem wurden bei Gelegenheit der Inspektion noch die Barometer und Thermometer an den Kaiserlichen Werften zu Kiel und Wilhelmshaven verglichen.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die Tabelle, welche eine Vergleichung der Wetterprognosen mit den darauf folgenden Thatbeständen enthielt, kam gleichzeitig mit den Monatsberichten in Wegfall. Sonstige Aenderungen kamen nicht vor.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzialbehörden errichtet wurden, kamen noch hinzu die Signalstellen I. Klasse: Gross-Horst an der Pommerschen Küste und Labagienen am Kurischen Haff.

Bezüglich der Signalstellen und deren Lage an der Küste muss auf die der 3. Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1892.

Tabelle I

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1892 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden.
Januar . .	334	68	402	2., 5., 6., 10., 27., 28., 29., 30., 31.
Februar .	217	51	268	1., 2., 12., 13., 20.
März	40	21	61	15., 23.
April . .	76	57	133	1., 23., 27.
Mai	39	—	39	21.
Juni	65	—	65	29., 30.
Juli	104	78	182	7., 9., 15.
August . .	147	91	238	4., 5., 15., 28.
September	127	38	165	2., 29., 30.
Oktober .	187	61	248	6., 8., 9., 23., 27., 29.
November	83	—	83	28., 30.
Dezember	341	50	391	3., 6., 8., 11., 14., 16., 17., 18., 19., 31.
Jahr	1760	515	2275	50 Tage

Digitized by Google

Hiernach ergeben sich seit 1877 im Ganzen 23550 Anordnungen zum Hissen, 4675 Anordnungen zum Senken, also zusammen 28225 Anordnungen.

Da es sich im Laufe der Jahre, während welcher das Sturmwarnungswesen an der Deutschen Küste funktionirt, ergeben hat, dass eine alljährliche Wiedergabe der Resultate der Prüfung der ausgegebenen Sturmwarnungen nicht mit genügendem Verständnisse gewürdigt wird, so sieht die Direktion von einer Mittheilung dieser Resultate ab, wobei sie jedoch betont, dass die Prüfungen ununterbrochen ausgeführt werden, um zur Weiterbildung der bei der Sturmwarnung beschäftigten Beamten zu dienen.

Die Direktion wird nicht verfehlen eine zusammenfassende Darlegung und Analyse des Sturmwarnungswesens und seiner Wirksamkeit zu geben, wenn sich nach einigen Jahren, diese für die Küstenbevölkerung so unendlich wichtige Thätigkeit der Seewarte in konziser und klarer Weise beleuchten lassen wird. Dann wird auch das Verständniss für Untersuchungen der in Rede stehenden Art grösser sein in den Kreisen, für welche sie in erster Linie berechnet sind, und um deswillen auch eine Analyse auf einer festeren Grundlage ruhen könne.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Keine Aenderung.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung.")

Diese Veröffentlichung kam im Wegfall. Nur wurde die derselben beigegebene Tabelle beibehalten und in veränderter Form in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie veröffentlicht. Dagegen erschien die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau als eigene Publikation und wurde dieselbe in Abth. III bearbeitet. Von dieser Publikation sind erschienen 4 Bände und vom 5ten Bande zwei Hefte (letztes Heft Frühling 1888).

III. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extremen aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Diese Tabelle wurde in ganz abgeänderter Form den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie beigegeben.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen.

Der Jahrgang 14 (bezw. 16) der Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland, 1891, wurde am Schlusse des Berichtsjahres im Drucke fertiggestellt und wird im Anfange des folgenden Jahres erscheinen

---

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 545 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine.

Im Jahre 1892 wurden dem Institute von Schiffs-Kapitainen 15 Chronometer gegen 23 im Vorjahre zur Untersuchung übergeben. Es konnten für die meisten dieser Chronometer volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt, wie auch ihnen Gangformeln, bezw. Temperatur-Tabellen mitgegeben werden. Das Verhalten sämmtlicher Uhren während der Untersuchung war ein gutes. Die gegen die Vorjahre erheblich

Digitized by Google

Mittelwasser der Ostsee. Der Regenmesser wurde auf einem bei Gelegenheit der Inspektion ausgewählten Platze aufgestellt, vergleichende längere Zusammenstellungen scheinen keinen Einfluss der Umstellung zu ergeben.

Cuxhaven erhielt ein neues Barometer (Gefässbarometer mit festem Boden).

Zu Marienleuchte wurde am 1. Februar der Leuchtfeuerwärter Noetzel und am 1. Mai der Leuchtfeuerwärter Dittschlag mit den Geschäften der Signalstelle betraut.

Zu Flensburg wurde der Regenmesser umgestellt.

Zu Neufahrwasser wurde der Lootsenmast zum Signalisiren der Stürme mitbenutzt.

Auf Helgoland gelangte der früher auf Schillighörn verwandte Signalmast zur Aufstellung, wurde jedoch im Winter von einem Sturme umgeworfen. Die Errichtung eines neuen Mastes wird beabsichtigt. Seit dem 1. April ist dem dortigen Lehrer Schmidt die Leitung der Signalstelle übertragen worden.

Das von der Verkehrsanstalt auf Borkum nach Hamburg gehende Telegramm, enthaltend Wind und Wetter auf Borkum, welches von hier nach Cuxhaven weiter gegeben wurde, kam auf Anregung der Seewarte in Wegfall, doch wird dasselbe nach wie vor nach Bremen, Wilhelmshaven, Elsfleth, Brake, Geestemünde und Bremerhaven von Hamburg ohne Zuthun der Seewarte befördert.

Inspizirt wurden im Berichtsjahre folgende Normal-Beobachtungsstationen und Signalstellen:

1) Vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber: Leba, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Colbergermünde, Swinemünde, Ahlbeck, Wustrow und Kiel.
2) Durch den Assistenten der Abtheilung III, Herrn Dr. Grossmann: Brunshausen, Glückstadt, Wilhelmshaven, Schillighörn, Wangerooge und Carolinensiel.

Ausserdem wurden bei Gelegenheit der Inspektion noch die Barometer und Thermometer an den Kaiserlichen Werften zu Kiel und Wilhelmshaven verglichen.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Keine Aenderung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die Tabelle, welche eine Vergleichung der Wetterprognosen mit den darauf folgenden Thatbeständen enthielt, kam gleichzeitig mit den Monatsberichten in Wegfall. Sonstige Aenderungen kamen nicht vor.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche seitens der Provinzialbehörden errichtet wurden, kamen noch hinzu die Signalstellen I. Klasse: Gross-Horst an der Pommerschen Küste und Labagienen am Kurischen Haff.

Bezüglich der Signalstellen und deren Lage an der Küste muss auf die der 3. Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1892.

Tabelle I

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1892 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden.
Januar . .	334	68	402	2., 5., 6., 10., 27., 28., 29., 30., 31.
Februar .	217	51	268	1., 2., 12., 13., 20.
März	40	21	61	15., 23.
April . .	76	57	133	1., 23., 27.
Mai	39	—	39	21.
Juni	65	—	65	29., 30.
Juli	104	78	182	7., 9., 15.
August . .	147	91	238	4., 5., 15., 28.
September	127	38	165	2., 29., 30.
Oktober .	187	61	248	6., 8., 9., 23., 27., 29.
November	83	—	83	28., 30.
Dezember	341	50	391	3., 6., 8., 11., 14., 16., 17., 18, 19., 31.
Jahr	1760	515	2275	50 Tage

Digitized by Google

Hiernach ergeben sich seit 1877 im Ganzen 23550 Anordnungen zum Hissen, 4675 Anordnungen zum Senken, also zusammen 28225 Anordnungen.

Da es sich im Laufe der Jahre, während welcher das Sturmwarnungswesen an der Deutschen Küste funktionirt, ergeben hat, dass eine alljährliche Wiedergabe der Resultate der Prüfung der ausgegebenen Sturmwarnungen nicht mit genügendem Verständnisse gewürdigt wird, so sieht die Direktion von einer Mittheilung dieser Resultate ab, wobei sie jedoch betont, dass die Prüfungen ununterbrochen ausgeführt werden, um zur Weiterbildung der bei der Sturmwarnung beschäftigten Beamten zu dienen.

Die Direktion wird nicht verfehlen eine zusammenfassende Darlegung und Analyse des Sturmwarnungswesens und seiner Wirksamkeit zu geben, wenn sich nach einigen Jahren, diese für die Küstenbevölkerung so unendlich wichtige Thätigkeit der Seewarte in konziser und klarer Weise beleuchten lassen wird. Dann wird auch das Verständniss für Untersuchungen der in Rede stehenden Art grösser sein in den Kreisen, für welche sie in erster Linie berechnet sind, und um deswillen auch eine Analyse auf einer festeren Grundlage ruhen könne.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Keine Aenderung.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung.")

Diese Veröffentlichung kam im Wegfall. Nur wurde die derselben beigegebene Tabelle beibehalten und in veränderter Form in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie veröffentlicht. Dagegen erschien die Vierteljahrs-Wetter-Rundschau als eigene Publikation und wurde dieselbe in Abth. III bearbeitet. Von dieser Publikation sind erschienen 4 Bände und vom 5ten Bande zwei Hefte (letztes Heft Frühling 1888).

III. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extremen aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Diese Tabelle wurde in ganz abgeänderter Form den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie beigegeben.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen Deutschen Instituten und Stationen.

Der Jahrgang 14 (bezw. 16) der Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland, 1891, wurde am Schlusse des Berichtsjahres im Drucke fertiggestellt und wird im Anfange des folgenden Jahres erscheinen

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 545 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine.

Im Jahre 1892 wurden dem Institute von Schiffs-Kapitainen 15 Chronometer gegen 23 im Vorjahre zur Untersuchung übergeben. Es konnten für die meisten dieser Chronometer volle Temperatur-Untersuchungen durchgeführt, wie auch ihnen Gangformeln, bezw. Temperatur-Tabellen mitgegeben werden. Das Verhalten sämmtlicher Uhren während der Untersuchung war ein gutes. Die gegen die Vorjahre erheblich

Digitized by Google

geringere Anzahl der eingelieferten Instrumente ist zu einem guten Theile auf das Herrschen der Cholera-Epidemie zurückzuführen. Was sich schon bei dem alten Institute bemerklich machte, die grosse Entfernung desselben von den neuen Hafen-Anlagen für den transatlantischen Verkehr und die damit für die Schiffs-Kapitaine verbundenen Schwierigkeiten in dem Transporte der Uhren, wird wohl auch für die Folge bei dem neuen Institute, welches vom Hafen leichter zugänglich ist, nicht wesentlich gebessert werden, wenn nicht dafür Sorge getragen wird, dass der Verkehr zu Wasser sich ermöglichen lässt. Zu diesem Behufe wäre es erwünscht, wenn der Haupt-Agentur im Freihafen-Gebiete eine kleine Dampfbarkasse zur Beförderung der Chronometer während bestimmter Dienststunden zur Verfügung gestellt werden könnte.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Chronometern 12 — gegen 10 im Vorjahre — und eine Pendeluhr, sowie von wissenschaftlichen Instituten und Forschungs-Reisenden 8 Chronometer und 2 Pendeluhren zur Prüfung übergeben. Auch hier war das Verhalten der untersuchten Instrumente ein durchaus befriedigendes.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung.

In den Tagen vom 6. November 1891 bis 14. April 1892 wurde die 15. allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben 8 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von, im Ganzen, 32 Chronometern — gegen 22 im Jahre 1891. — Das Ergebniss dieser Prüfung darf, wenngleich diesmal keine so hervorragenden Leistungen zu verzeichnen waren, als sie bei einigen der früheren Prüfungen konstatirt werden konnten, doch als ein recht günstiges bezeichnet werden.

Von den 32 Chronometern erhielten 4 das Prädikat „vorzüglich", 16 das Prädikat „sehr gut", 5 das Prädikat „gut" und 7 das Prädikat „genügend". Ein eingehender Bericht über diese 15. Konkurrenz findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1892, Heft VII. Von den Instrumenten wurden 4 seitens des Reichs-Marine-Amtes prämiirt und 6 angekauft, während 2 für Forschungsreisen erworben wurden.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren.

Zu den im Jahre 1892 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 33 Präzisions-Taschenuhren gegen 31 im Vorjahre eingeliefert, darunter 3 zur grossen Prüfung. Es konnten für sämmtliche Uhren Atteste ausgestellt werden.

Wissenschaftliche Arbeiten.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen, welche auf der Abtheilung neben den regelmässigen, laufenden Arbeiten ausgeführt wurden, erlitten durch die im Sommer und Herbste nothwendig gewordenen Vorbereitungen für die Uebersiedelung in das neue, für das Chronometer-Prüfungs-Institut errichtete Gebäude eine längere Unterbrechung, doch konnte am Schlusse des Jahres, nachdem die neuen Räume bezogen worden waren und die Abtheilung sich in ihnen eingerichtet hatte, mit einer strengen Berechnung und kritischen Untersuchung der Gangformeln für die Mehrzahl der bei den letzten 3 Konkurrenz-Prüfungen hier geprüften Chronometer begonnen werden.

Ausserdem wurde im März und April 1892 den Herren Bergreferendar G. Duft und Botaniker E. Baumann ein vollständiger Kursus in der Ausführung geographischer Ortsbestimmung zwecks geodätischer Aufnahmen in den deutschen Schutzgebieten West- und Südwest-Afrikas auf der Abtheilung ertheilt. Als Lehrer wirkten hierbei der Abtheilungs-Assistent, Herr Dr. C. Stechert und der Hülfsarbeiter der Seewarte, Herr Dr. H. v. Hasenkamp. Es wurden die für Forschungs-Reisende wichtigsten Methoden theoretisch in Vorträgen behandelt und praktisch an den Instrumenten der Sternwarte und Seewarte ausgeführt. Bereits am Schlusse des Vorjahres in den Monaten Oktober, November und Dezember, waren ähnliche Vorträge von Herrn Dr. Stechert den Herren Lieutenants zur See Meyer IV und Marx in der Theorie des Passagen-Instrumentes, unter besonderer Berücksichtigung des Gebrauches im Meridian gehalten worden, an die sich gleichfalls praktische Uebungen an den Instrumenten der Sternwarte und Seewarte angeschlossen hatten. (Siehe Jahres-Bericht 1891, Seite 35).

Während der Beurlaubung des Abtheilungs-Assistenten, Herrn Dr. Stechert, im Monat August des Berichts-Jahres übernahm der Observator der Sternwarte, Herr Dr. R. Schorr dessen Vertretung.

Digitized by Google

Das neue Gebäude für das Chronometer-Prüfungs-Institut.

Am 1. November 1892 fand die Uebersiedelung der Abtheilung in das neue, für das Chronometer-Prüfungs-Institut errichtete Gebäude, und zwar noch rechtzeitig zum Beginne der 16. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung statt, nachdem vorher eine eingehende Prüfung der neuen Apparate und Instrumente ausgeführt worden war. Die laufenden Arbeiten der Abtheilung erlitten dabei keine Unterbrechung.

Die Einrichtungen des neuen Dienstgebäudes sind im Ganzen jenen ähnlich, welche für das alte Dienstgebäude getroffen worden waren, allein es konnten doch wesentliche Erweiterungen in den Einrichtungen getroffen werden und wird es sich desshalb der Mühe lohnen, eine eingehende Beschreibung desselben zu geben. Es soll denn auch mit dem nächsten Jahres-Berichte eine solche Beschreibung veröffentlicht werden. Für jetzt mag es genügen, nur einige der neu hinzugetretenen Apparate und Instrumente zu erwähnen. Es sind dies:

1) Apparat zur Prüfung der Chronometer unter verschiedenen Temperaturen während der Konkurrenz-Prüfungen.
2) 1 Zimmer für Erhaltung einer konstanten Temperatur.
3) 1 Apparat zur Prüfung der im Dienste befindlichen Schiffs-Chronometer.
4) 1 Kammer zur Prüfung der Chronometer unter veränderlichem Luftdruck.
5) 1 Kammer zur Prüfung der Chronometer unter veränderlichem Feuchtigkeits-Gehalt der Luft.

   Die beiden zuletzt genannten Apparate sind mit einer kräftigen Luftpumpe, vermittels welcher auch Luft von niedriger Temperatur aus dem Eiskeller im Kellergeschosse herauf gepumpt werden kann, versehen.
6) 1 vollständiger Chronographen-Apparat, mittels Umschalte-Vorrichtung, so dass die folgenden Pendel-Uhren zur Vergleichung der Chronometer herangezogen werden können: Die Normaluhr der Sternwarte Tiede 375 im luftdicht verschlossenen Raum, Knoblich 2090 im Zimmer der Normal-Instrumente der Seewarte, Kittel im Raum des Chronometer-Gebäudes für konstante Temperatur und überdies eine Halbsekunden-Pendeluhr von Fick zum besonderen Zweck für den Chronographen.

Eine telephonische Verbindung mit der Sternwarte ermöglicht den direkten Verkehr mit diesem letzteren Institute, unter Anderem auch zum Zwecke von Zeitvergleichungen.

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für Küstenbeschreibungen im Jahre 1892.

Da das Reichsmarine-Amt, wie schon im vorigen Berichts-Jahre gesagt wurde, auch die Herausgabe von Küsten-Beschreibungen dem Arbeitsplane der Seewarte überwiesen hat, so wurden die schon 1891 angefangenen, vorbereitenden Arbeiten bis zum Frühjahr 1892 fortgesetzt. Zu diesen gehörte die Vereinnahmung und Ordnung von ca. 2000 Karten, die aus den Karten-Depots in Berlin, Kiel und Wilhelmshaven den Beständen der Seewarte zugefügt wurden, sowie von vielen Neubeschaffungen an Karten und Büchern. Ferner trat noch die Erledigung mancher Anfragen, die in den Thätigkeitsbereich der Abtheilung hineinreichten, hinzu. Leider wurden diese Arbeiten wesentlich durch den Tod des einen der beiden in ihr thätigen Beamten (siehe Jahres-Bericht 1891 S. 4) behindert, so dass erst im April resp. Mai, nachdem die obige Lücke ausgeglichen, die Küstenbeschreibungen in ihrem vollen Umfange aufgenommen werden konnten.

Schon im Spätherbste war das Manuskript zu dem Segelhandbuch „Der Englische Kanal“ sowohl für die englische als auch für die französische Küste fertig gestellt. Das Werk wird in zwei Theilen im April resp. September 1893 unsern deutschen Seeleuten übergeben werden und wird sowohl in Betreff des Kostenpunktes als auch der Ausstattung würdig dem englischen „Channel Pilot“ an die Seite gestellt werden können.

Digitized by Google

Nachdem die Seewarte somit ihre Thätigkeit zum Besten der Schiffahrt erheblich erweitert hat, hofft sie zuversichtlich, dass ihre Mitarbeiter zur See sie auch durch Mittheilungen auf diesem Gebiete, d. i. durch Beschreibungen von Einfahrten, Untiefen und Küstenansichten etc., unterstützen werden, damit sie etwaige Veränderungen rechtzeitig in ihren Veröffentlichungen bekannt geben kann.

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Direktors nahmen während des Berichts-Jahres ihren ungestörten Fortgang und bewegten sich im wesentlichen auf dem Gebiete der erdmagnetischen Forschung. Besondere Aufmerksamkeit wurde seitens des Direktors und dessen Assistenten den grossen Anomalien in der Vertheilung der erdmagnetischen Kraft im südlichen Theile der Ostsee gewidmet. Ein Abschluss konnte weder mit Rücksicht auf die mehr allgemeinen Untersuchungen über die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft, noch auch mit Beziehung auf die bezeichneten lokalen Störungen herbeigeführt werden. Die umfassenden diesbezüglichen Berechnungen konnten übrigens, Dank der Mithülfe des Gymnasiallehrers Herrn Dr. Adolph Schmidt, wesentlich gefördert werden. Durch die Uebernahme seitens des Direktors und dessen Assistenten der bisher von der Abtheilung I geleisteten Bearbeitung der deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen wurde die Arbeitskraft der Genannten in erheblichem Maasse in Anspruch genommen.

Prof. Dr. Köppen hat eine Anzahl Aufsätze für die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ hergestellt; im Berichts-Jahre sind davon erschienen, a) meteorologische: „Verhältniss zwischen Beaufort-Skala und Windgeschwindigkeit“, „Orkan-Bahnen im südl. Indischen Ozean“, „drei Jahre Sturmwarnungen an der Deutschen Küste“ und „die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufs“, b) hydrographische: „Die unterseeische Schildwache“, „Neue hydrographische Forschungen im Schwarzen Meere“, „Die Ozeanographie auf der Britischen Naturforscher-Versammlung“; ferner verschiedene Notizen und, im Vereine mit Kpt. Seemann, „Ausgewählte tropische Wirbelstürme im südl. Indischen Ozean“, wovon der zweite und dritte Theil im Januar- und Märzheft des Jahrgangs 1893 erschienen sind.

Von der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau hat der Meteorologe der Seewarte im Berichts-Jahre Sommer und Herbst 1887 fertiggestellt, worauf sein Antheil an deren Bearbeitung an Abth. III überging.

Ferner lieferte Dr. Köppen Meteorologisches für das „Segelhandbuch vom Kanal“ und war er, soweit die Redaktion der Annalen ihm Zeit dazu liess, mit Vorbereitungen zu einigen Arbeiten beschäftigt, welche, wie das Segelhandbuch für den Stillen Ozean, eine Abhandlung über den Luftdruck über dem Atlantischen Ozean und einige andere, im Laufe von 1893 und 94 erscheinen sollen.

Die **Redaktion der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“**, welche durch Erlass des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amtes mit Beginn des Jahres 1892 auf die Seewarte überging, wurde von der Direktion dem Meteorologen des Instituts, Prof. Dr. Köppen, übertragen. Form und Richtung der Zeitschrift blieben dabei im wesentlichen unverändert; dieselbe hat nach wie vor die Interessen der Kriegs- und der Handelsmarine gleichzeitig zu pflegen, so weit sie sich auf die beiden im Titel der Zeitschrift angegebenen Wissenschaften und verwandte Gebiete, resp. auf den Arbeitskreis der Seewarte beziehen. Der Umfang des Jahrgangs 1892 musste aus Sparsamkeits-Rücksichten auf 432 Seiten reduzirt werden, wozu 13 Fahnentabellen und 7 Tafeln in Autographie oder Photolithographie hinzukommen.

Der Hülfsarbeiter Dr. Hugo von Hasenkamp war einen grossen Theil des Berichts-Jahres durch eine zusammenfassende Bearbeitung der sämmtlichen, an der Seewarte ausgeführten Anemometer-Untersuchungen beschäftigt. Eine grössere Abhandlung über diesen wichtigen Gegenstand liegt zum Drucke bereit darüber vor. Namentlich wurde hierbei ein besonderes Augenmerk auf die Relation zwischen Druck und Geschwindigkeit des Windes gerichtet. Ausserdem wurde Dr. von Hasenkamp auch durch vorbereitende Studien für die Herstellung eines zu nautischen Zwecken dienenden Tabellenwerkes beschäftigt.

Digitized by Google

Herr Direktor E. Knipping (früher Tokio) beschäftigte sich eingehend mit der Bearbeitung von Abhandlungen über die Stürme des Stillen Ozeans. Mehrere derselben liegen bereits vollendet vor.

Im Interesse des englischen Meteorologischen Institutes extrahirte Herr Gutermann die Schiffs-Journale der Seewarte, um die Stromverhältnisse des Stillen Ozeans auf Grundlage dieser Arbeiten untersuchen zu können.

Der Zeichner des Institutes. Im Laufe des Jahres sind folgende Arbeiten angefertigt:

Autographie der Uebersichtskarte des Englischen Kanals,
Text-Zeichnungen und Tafeln für das „Segelhandbuch des Indischen Ozeans", das „Archiv" und für die „Annalen der Hydrographie etc." (für letzteres Werk folgende Tafeln:
Mayaguez-Bai,
Treibeis bei Neufundland,
Samoa-Orkane,
Mona-Insel,
Routen um das Kap der Guten Hoffnung.)
Ferner: Karte der mittleren Treibeisgrenzen bei Neufundland in den J. 1880—91,
3 Karten über die magnetischen Aufnahmen in Norddeutschland,
Arbeitskarte des Stillen Ozeans,
Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau,
Berichte über Angaben der Variation in neuerschienenen Seekarten
und mehrere kleine Arbeiten.

Ausserdem wurde das Aussuchen der für die Seewarte noch brauchbaren Karten aus den überwiesenen Beständen des Hydrographischen Amtes, und der Werften zu Kiel und Wilhelmshaven, das Aufstellen von Verzeichnissen über dieselben und das Nachtragen der Korrekturen vorgenommen. Bis Ende des Jahres sind die Karten der Titel I, II, III, IV der Sammlung der Seewarte einrangirt, und zwar 219 Karten mit 740 nachgetragenen Berichtigungen.

Von Hülfszeichner Harbeck wurde hergestellt:

Karte der Insel Rotti,
Kopie der Zeichnung: Einrichtung für das Zimmer mit konstanter Temperatur,
Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau
und Autographirung von Formularen für die verschiedenen Abtheilungen
Ferner an laufenden Arbeiten:

Die Autographie der täglichen Wetterberichte,
Korrekturen und Nachträge zu denselben,
Korrigiren des Werkes: „Der Kompass an Bord"
und Korrekturen der Seekarten, worüber folgende Uebersicht:

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
Anzahl	143	66	233	78	110	167	37	22	81	65	84	70	24	1180

Die dienstliche Thätigkeit des Mechanikers an der Seewarte im Jahre 1892 bestand, wie in den vergangenen Jahren, der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag sämmtliche Instrumente, Apparate und elektrische Batterien zu kontrolliren hatte. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre 316 Stunden in Anspruch. Ausserdem nahmen kleinere Reparaturen, dienstliche Besprechungen und Aufstellungen von Apparaten 406 Stunden in Anspruch.

Digitized by Google

An grösseren Arbeiten wurden ausgeführt die Anfertigung und Aufstellung eines luftdichten Häuschens im Zimmer für konstante Temperatur im neuen Chronometer-Abtheilungs-Gebäude.

Die Druckerei war auch im Berichts-Jahre im wesentlichen mit der Herstellung der täglichen Bulletins und der täglichen synoptischen Wetterkarten vom Nordatlantischen Ozean beschäftigt, förderte übrigens aber auch sonst in wirksamster Weise die Zwecke des Institutes.

XIII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte.

Dieses Kapitel wird — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als „Mittheilungen von der Deutschen Seewarte" in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XX (1892) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.
3) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

---

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XX (1892) erschienen sind.

NB.: In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichniss fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden ist.

I. Allgemeines.

1. Erklärung, betreffend die Uebernahme der Redaktion der Annalen etc. durch die Seewarte. (I. 1).
2. Die unterseeische Schildwache, ein permanentes Loth zur Aufsuchung bestimmter Tiefenlinien und zur Erkennung von Untiefen ohne Fahrtunterbrechung. (VIII. 279).
3. Deutsche Seewarte: Segelhandbuch für den Indischen Ozean. (VIII. 288).
4. Weiteres über Grund- und Siggeis. Von Kapt. H. Meyer, Hülfsarbeiter der Seewarte. (IX. 297).
5. Antarktischer Walfischfang. (X. 357).
6. Luftfahrten zu wissenschaftlichen Zwecken. (X. 357).
7. Sonnenflecken in den Jahren 1889—1892 (XI. 388).
8. Ein fünfter Mond des Jupiter. (XI. 388).
9. Datum auf Samoa. (XI. 389).
10. Die Entdeckung Amerikas, ein Wendepunkt in dem Verkehr der Völker der Erde. Von Prof. Dr. Neumayer. (XII. 393).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

11. Aus dem Reisebericht des Kapitän J. G. Nichelson, Führer der deutschen Bark „Theodore". Liverpool—Callao—Iquique—Falmouth. (I. 35).
12. Bemerkungen über die an der Westküste von Nicaragua gelegenen Häfen Corinto und Venadillo. Von Kapitän H. Rickert, Führer der deutschen Bark „Caroline Behn". (I. 39).
13. Durchsegelung der Strasse Le Maire. Kapitän J. Gahde, Führer des deutschen Vollschiffes „Urania". (I. 43).
14. Guayaquil und Callo. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Pacific", Kapitän C. Oltmann. (II. 67).

Digitized by Google

15. Von der Sunda-Strasse nach Singapore und weiter nach Pulo Pinang. Aus dem Reisebericht des Kapitän C. Sander, Führer der deutschen Bark „Standard". (II. 69).
16. Rat-Insel, Houtmann Abrolhos (Westaustralien), Kapitän M. Martens von der deutschen Bark „Capella". (II. 72).
17. Zum Lootsenwesen in Townsville (Queensland). Kapitän J. Bless von der deutschen Bark „Hercules". (II. 73),
18. Schlepplohn von Sidney nach Newcastle N.S.W. Kapt. P. Weiss v. der deutschen Bark „Nestor". (II. 73).
19. Callao, Corinto, La Union. Bericht des Kapitän G. Green, Führer der deutschen Bark „Elisabeth". (III. 100).
20. Kap Horn, Guaymas und Santa Rosalia. Aus dem Reisebericht des Kapitän G. Burmester, Führer der deutschen Bark „Guaymas". (III. 106).
21. Aus dem Reisebericht des Kapitän A. Schulz von der deutschen Bark „Julio Teodoro". Talcahuano; Oel zur Beruhigung der See. (III. 107).
22. Chittagong. Von Kapitän H. Haase, Führer des deutschen Schiffes „Kepler". (IV. 141).
23. Von Singapore nach Bezuki und Pasuruan. Aus dem Reisebericht des Kapitäns R. Alberts vom deutschen Vollschiffe „Kaiser". (IV. 143).
24. Reise der deutschen Schiffe „Adolph", Kapitän E. Westergaard, und „Gustav & Oscar", Kapitän M. Seemann, von Hongkong nach der Sunda-Strasse und durch dieselbe. (IV. 144).
25. Esmeraldas, Ecuador. Von Kapitän H. Dreyer, Führer des deutschen Dreimastschoners „Neptun". (IV. 146).
26. Erdbeben im Hafen von Iquique am 16. Oktober 1889. (IV. 150).
27. Guayaquil, Esmeraldas und Manta. Von Kapitän H. Kölln, Bark „Freya". (V. 176).
28. Der Hafen Mayaguez auf Portorico und der Orkan vom 19. bis 20. September 1891 daselbst. Nach dem Bericht von Kapitän Kuhfal. (V. 179).
29. Die Insel Rotti. Nach Prof. A. Wichmann. (VI. 206).
30. Fahrten an der Küste von Ecuador. Kapitän W. Frerichs vom Schiffe „Aeolus". (VI. 217).
31. Von Newcastle N.S.W. nach Mazatlan und von dort nach Salina Cruz und Nebenhäfen. Aus dem Reisebericht der deutschen Bark „Marseille", Kapitän R. Blanke. (VIII. 283).
32. Surabaya. Durchsegelung der Torres-Strasse nach Westen. Aus dem Reisebericht des Kapitän J. Hendorff, Führer der deutschen Bark „Werner". (VIII. 285).
33. Mona-Insel, Westindien. Nach Berichten von Kapitän O. Kuhfal. (IX. 303).
34. Bemerkungen über Fahrten und Häfen an der Nordküste Javas. Von Kapitän L. A. Meyer, Schiff „Kriemhild". (IX. 324).
35. Mayaguez. Kapitän Kuhfal. (IX. 325).
36. Sechs Reisen um das Kap der guten Hoffnung im südlichen Winter, ausgeführt auf der Bark „Eduard". Von Kapitän Carl H. Seemann. (X. 329).
37. Aus dem Reisebericht des Herrn Dr. Plehn über eine Reise im tropischen Theil des Indischen Ozeans. (X. 340).
38. Ueber den Ankerplatz bei der Insel Mona. Kapitän E. Jantzen vom Schiffe „Balthasar". (X. 356).
39. Der neue Emma-Hafen zu Padang, Sumatra. (XI. 389).
40. Key-Inseln. (XI. 389).
41. Der neue Hafen von Leixões bei Oporto, Portugal. (XII. 410).
42. Die Cayman-Inseln, Westindien. (XII. 430).
43. Falcon Island, die neue Insel in der Tonga-Gruppe. (XII. 430).

IV. Hydrographische Mittheilungen.

44. Auffallende Naturerscheinung in der Bai von Bengalen. Kapitän J. Wachsmuth vom Dampfer „Sophie Rickmers". (II. 73).
45. Flaschenposten. 26 Stück. (III. 109).
46. Eis bei Kap Horn. (V. 181).
47. Rothe Färbung des Meeres und Walfische im südlichen Indischen Ozean. (V. 182).
48. Karten-Skizze des Treibeises bei Neufundland während der Zeit von Mitte Februar bis Anfang Juni 1892. (VI).
49. Treibeis in südlichen Breiten vom Dezember 1889 bis zum Mai 1892. (VII. 221).
50. Treibeis im Südatlantischen Ozean. (VIII. 287).
51. Neue hydrographische Forschungen im Schwarzen Meere. (IX. 306).

Digitized by Google

52. Die Ozeanographie auf der Britischen Naturforscher-Versammlung im August 1892. (X. 346).
53. Trift der Stücke eines Wracks in entgegengesetzter Richtung. (XI. 389).
54. Flaschenposten. 25 Stück. (XII. 425).

V. Meteorologische Mittheilungen.

55. Plötzliche Temperatur- und Wetteränderung in der Nähe von Kap Guardafui (Ost-Afrika). Kapitän C. Rix vom Dampfer „Cassius". (I. 43).
56. Bemerkenswerthe Stürme. VI bis VIII. (Die Stürme vom 11. November und 11. Dezember 1891 und vom 5. bis 7. Januar 1892). Von Prof. Dr. W. J. van Bebber. (II. 45).
57. Unterschiede zwischen Luft- und Wassertemperatur in der China-See und den angrenzenden Gewässern. Von Kapitän Carl H. Seemann, Assistent bei der Seewarte. (II. 57).
58. Verhältniss zwischen Beaufort's Skala und Windgeschwindigkeit, von Prof. Dr. W. Köppen. (II. 70).
59. Orkan vom 18. August 1891 auf Martinique. (III. 113).
60. Ueber das Vorkommen elektrischer Erscheinungen in dem die Südspitze Amerikas umgebenden Meerestheil, zwischen 50° bis 60° S-Br. und 60° bis 80° W-Lg. Von Kapitän H. Haltermann, Assistent der Seewarte. (IV. 132).
61. Südlicht im Indischen Ozean am 6. März 1889. (IV. 150).
62. Beiträge zur Kenntniss der Wind- und Wetterverhältnisse des der Südspitze Amerikas benachbarten Meeres. Nach Beobachtungen aus den Jahren 1882—1891. Von Kapitän H. Haltermann, Assistent an der Seewarte. (V. 166).
63. Der Orkan auf Mauritius am 29. April 1892. (VI. 209).
64. Eigenthümlicher Kugelblitz. Kapitän P. Hahn vom Dampfer „Flandria". (VII. 257).
65. Leuchtende Wolke am 9. März 1892. Kapitän W. Kühlewein vom Dampfer „Albingia". (VII. 258).
66. Die Bahnen der Orkane im südlichen Indischen Ozean. Von Prof. Dr. Köppen. (VIII. 275).
67. Meteore am 4. Mai 1892. (VIII. 293).
68. Auftreten einer Wasserhose. (VIII. 294).
69. Drei Jahre Sturmwarnungen an der deutschen Küste. Von Dr. W. Köppen. (IX. 309).
70. Orkan in Marseille am 2. Oktober 1892. (X. 356).
71. Ausgewählte tropische Wirbelstürme im südlichen Indischen Ozean. Im Auftrage der Direktion der Seewarte bearbeitet von Kapitän Carl H. Seemann und Prof. Dr. W. Köppen. (XI. 361).
72. Die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufs. Von Prof. Dr. Köppen. (XI. 375).
73. Sturm auf dem Nordatlantischen Ozean am 4. bis 5. Oktober 1892. (XI. 387).
74. Auffällige Himmelserscheinung am 23. Oktober 1891. Kapitän R. Karlowa, Führer des deutschen Dampfers „Wieland". (XI. 388).
75. Leuchtende Himmelserscheinung am 17. August 1892. (XII. 429).
76. Südlicht am 12. August 1892. (XII. 429).

VI. Instrumenten-Prüfung.

77. Bericht über die fünfzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1891—92 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VII. 245).
78. Beschreibung eines Apparats zur Bestimmung des Exzentricitätsfehlers der Sextanten. Von C. Koldewey, Admiralitätsrath. (VIII. 261).

VII. Magnetismus und Deviation.

79. Die Karte der Linien gleicher magnetischer Deklination für 1890.0. Entworfen von Dr. G. Neumayer und herausgegeben vom Hydrographischen Amt, 1891. (I. 40).
80. Bericht der Deutschen Seewarte über das Ergebniss der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete während des Jahres 1891. Prof. Dr. Neumayer. (V. 153).
81. Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890 auf Anordnung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Sektion). Ausgeführt und berechnet von Fr. Laschober, k. u. k. Fregatten-Kapitän, zugetheilt W. Kesslitz, k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant. Pola 1892. Dr. E. Duderstadt. (V. 162).
82. Magnetische Beobachtungen an der Elbmündung. Dr. E. Duderstadt. (IX. 316).

Digitized by Google

VIII. 83—94. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste mit einem allgemeinen Witterungsbericht ist unter dem Titel „Die Witterung an der deutschen Küste" für jeden Monat von Dezember 1891 bis November 1892 in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie veröffentlicht, so dass die Tabelle für Dezember 1891 im Heft I, die für Januar 1892 im Heft II und so fort, die Tabelle für November 1892 im Heft XII erschienen ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Diese Publikation erscheint nicht mehr in den Annalen, sondern in besonderen Heften. Siehe unter No. 2 des Kapitels IX.

---

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres. Die Veröffentlichung dieser Monatsberichte ist am Ende des Jahres 1891 aufgegeben.

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1892.

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung und an 44 Signalstellen, sowie stündliche Aufzeichnungen an 2 Normal-Beobachtungs-Stationen. Jahrgang XIV (XVI). Hamburg 1892.

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 77, No. XI. Hamburg 1892.

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft V. enthaltend die Beobachtungen von Labrador, sechs Stationen, Jahrgang 1888; Walfischbai, Jahrgang 1890; Kamerun, Juli 1890 bis März 1891; Bismarckburg, Juni 1890 bis Mai 1891; Tripolis, vom 15. August bis 31. Dezember 1889; Baliburg, Jahrgang 1891; Tschimulpo, Januar 1890 bis März 1891; Apia, Jahrgang 1890; Campinas, November 1889 bis Dezember 1890; Felia und Mohammerah, vom 1. Juli bis 17. September 1887; Bushehr, vom 20. November 1886 bis 30. Juni 1887 und vom 19. September 1887 bis 30. Juni 1888.

6. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Zweites, drittes und viertes Quartal 1888.

7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Ein Band für das Jahr 1892 ist nicht erschienen.

8. Segelhandbuch für den Indischen Ozean. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte. Hamburg 1892.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium).

Der XV. Jahrgang 1892 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte u. s. w.

9. Nr. 1. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1892. Herausgegeben von der Direktion.

10. Nr. 2. Astronomische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen, ausgeführt in dem Jahre 1886 in Buchara u. s. w., von Franz v. Schwarz.

11. Nr. 3. Niederschlag, Gewitter und Bewölkung im südwestlichen und in einem Theile des tropischen Atlantischen Ozeans nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte, von Dr. Paul Schlee.

12. Nr 4. Das Wetter in den barometrischen Maxima. Von Prof. Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungs-Vorsteher der Seewarte.

Digitized by Google

52. Die Ozeanographie auf der Britischen Naturforscher-Versammlung im August 1892. (X. 346).
53. Trift der Stücke eines Wracks in entgegengesetzter Richtung. (XI. 389).
54. Flaschenposten. 25 Stück. (XII. 425).

V. Meteorologische Mittheilungen.

55. Plötzliche Temperatur- und Wetteränderung in der Nähe von Kap Guardafui (Ost-Afrika). Kapitän C. Rix vom Dampfer „Cassius". (I. 43).
56. Bemerkenswerthe Stürme. VI bis VIII. (Die Stürme vom 11. November und 11. Dezember 1891 und vom 5. bis 7. Januar 1892). Von Prof. Dr. W. J. van Bebber. (II. 45).
57. Unterschiede zwischen Luft- und Wassertemperatur in der China-See und den angrenzenden Gewässern Von Kapitän Carl H. Seemann, Assistent bei der Seewarte. (II. 57).
58. Verhältniss zwischen Beaufort's Skala und Windgeschwindigkeit, von Prof. Dr. W. Köppen. (II. 70).
59. Orkan vom 18. August 1891 auf Martinique. (III. 113).
60. Ueber das Vorkommen elektrischer Erscheinungen in dem die Südspitze Amerikas umgebenden Meerestheil, zwischen 50° bis 60° S-Br. und 60° bis 80° W-Lg. Von Kapitän H. Haltermann, Assistent der Seewarte. (IV. 132).
61. Südlicht im Indischen Ozean am 6. März 1889. (IV. 150).
62. Beiträge zur Kenntniss der Wind- und Wetterverhältnisse des der Südspitze Amerikas benachbarten Meeres. Nach Beobachtungen aus den Jahren 1882—1891. Von Kapitän H. Haltermann, Assistent an der Seewarte. (V. 166).
63. Der Orkan auf Mauritius am 29. April 1892. (VI. 209).
64. Eigenthümlicher Kugelblitz. Kapitän P. Hahn vom Dampfer „Flandria". (VII. 257).
65. Leuchtende Wolke am 9. März 1892. Kapitän W. Kühlewein vom Dampfer „Albingia". (VII. 258).
66. Die Bahnen der Orkane im südlichen Indischen Ozean. Von Prof. Dr. Köppen. (VIII. 275).
67. Meteore am 4. Mai 1892. (VIII. 293).
68. Auftreten einer Wasserhose. (VIII. 294).
69. Drei Jahre Sturmwarnungen an der deutschen Küste. Von Dr. W. Köppen. (IX. 309).
70. Orkan in Marseille am 2. Oktober 1892. (X. 356).
71. Ausgewählte tropische Wirbelstürme im südlichen Indischen Ozean. Im Auftrage der Direktion der Seewarte bearbeitet von Kapitän Carl H. Seemann und Prof. Dr. W. Köppen. (XI. 361).
72. Die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufs. Von Prof. Dr. Köppen. (XI. 375).
73. Sturm auf dem Nordatlantischen Ozean am 4. bis 5. Oktober 1892. (XI. 387).
74. Auffällige Himmelserscheinung am 23. Oktober 1891. Kapitän R. Karlowa, Führer des deutschen Dampfers „Wieland". (XI. 388).
75. Leuchtende Himmelserscheinung am 17. August 1892. (XII. 429).
76. Südlicht am 12. August 1892. (XII. 429).

VI. Instrumenten-Prüfung.

77. Bericht über die fünfzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1891—92 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VII. 245).
78. Beschreibung eines Apparats zur Bestimmung des Exzentricitätsfehlers der Sextanten. Von C. Koldewey, Admiralitätsrath. (VIII. 261).

VII. Magnetismus und Deviation.

79. Die Karte der Linien gleicher magnetischer Deklination für 1890.0. Entworfen von Dr. G. Neumayer und herausgegeben vom Hydrographischen Amt, 1891. (I. 40).
80. Bericht der Deutschen Seewarte über das Ergebniss der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete während des Jahres 1891. Prof. Dr. Neumayer. (V. 153).
81. Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890 auf Anordnung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Sektion). Ausgeführt und berechnet von Fr. Laschober, k. u. k. Fregatten-Kapitän, zugetheilt W. Kesslitz, k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant. Pola 1892. Dr. E. Duderstadt. (V. 162).
82. Magnetische Beobachtungen an der Elbmündung. Dr. E. Duderstadt. (IX. 316).

Digitized by Google

VIII. 83—94. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste mit einem allgemeinen Witterungsbericht ist unter dem Titel „Die Witterung an der deutschen Küste" für jeden Monat von Dezember 1891 bis November 1892 in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie veröffentlicht, so dass die Tabelle für Dezember 1891 im Heft I, die für Januar 1892 im Heft II und so fort, die Tabelle für November 1892 im Heft XII erschienen ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Diese Publikation erscheint nicht mehr in den Annalen, sondern in besonderen Heften. Siehe unter No. 2 des Kapitels IX.

---

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres. Die Veröffentlichung dieser Monatsberichte ist am Ende des Jahres 1891 aufgegeben.

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1892.

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung und an 44 Signalstellen, sowie stündliche Aufzeichnungen an 2 Normal-Beobachtungs-Stationen. Jahrgang XIV (XVI). Hamburg 1892.

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 77, No. XI. Hamburg 1892.

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft V. enthaltend die Beobachtungen von Labrador, sechs Stationen, Jahrgang 1888; Walfischbai, Jahrgang 1890; Kamerun, Juli 1890 bis März 1891; Bismarckburg, Juni 1890 bis Mai 1891; Tripolis, vom 15. August bis 31. Dezember 1889; Baliburg, Jahrgang 1891; Tschimulpo, Januar 1890 bis März 1891; Apia, Jahrgang 1890; Campinas, November 1889 bis Dezember 1890; Felia und Mohammerah, vom 1. Juli bis 17. September 1887; Bushehr, vom 20. November 1886 bis 30. Juni 1887 und vom 19. September 1887 bis 30. Juni 1888.

6. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Zweites, drittes und viertes Quartal 1888.

7. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Ein Band für das Jahr 1892 ist nicht erschienen.

8. Segelhandbuch für den Indischen Ozean. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte. Hamburg 1892.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium).

Der XV. Jahrgang 1892 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte u. s. w.

9. Nr. 1. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1892. Herausgegeben von der Direktion.

10. Nr. 2. Astronomische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen, ausgeführt in dem Jahre 1886 in Buchara u. s. w., von Franz v. Schwarz.

11. Nr. 3. Niederschlag, Gewitter und Bewölkung im südwestlichen und in einem Theile des tropischen Atlantischen Ozeans nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte, von Dr. Paul Schlee.

12. Nr 4. Das Wetter in den barometrischen Maxima. Von Prof. Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungs-Vorsteher der Seewarte.

Digitized by Google

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1892.)*

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. *Deutsches Reich.*

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. *Hr. Prof. Hartwig, Dr. Remeis-Sternwarte.

Berlin.
Reichs-Marine-Amt.
*Hydrograph. Amt des Reichs-Marine-Amts.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
*Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorolog. Instituts.
*Redaktion der Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.
*Redaktion der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.
*Deutsche Kolonial-Gesellschaft.
*Gesellschaft Urania.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Professor Pattenhausen.
Herr Geheimer Hofrath Knapp.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Berkhausen.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
*Universitäts-Bibliothek.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Geh. Rath Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnet. Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Harzer, Direktor der Sternwarte.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.

Digitized by Google

Hamburg. Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
« « Hamburger Nachrichten.
« des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr Prof. Rümker, Direktor der Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Kiessling.
Herr C. F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur
Herr A. Timm, Schiffbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.
*Redaktion der Deutschen Spediteur- und Rhederei-Zeitung.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.
*Redaktion der Zeitschrift Globus.

Helgoland. Kommandantur.

Jena. *Universitäts-Bibliothek.
Geographische Gesellschaft.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Universitäts-Bibliothek.
*Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
*Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Königliche Universitäts-Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.
*Redaktion des Photographischen Wochenblatts.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. *Kaiserliches Observatorium.
Herr Admiralitätsrath Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

Digitized by Google

2. Belgien.

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal, Uccle.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre."

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Perpignan. *Observatoire Météorolog. et Magnétique.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Greenwich. *Royal Observatory.

Kew. *Observatory.
Herr G. M. Whipple, Superintendent.

Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Redaktion der United Service Gazette.

Manchester. Owens College.

Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. Italien.

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
*Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.
*Redaktion der Zeitschrift Rivista Marittima.

Turin. *Redaktion der Zeitschrift „Cosmos."

Venedig. *Redaktion der Zeitschrift Neptunia.

7. Niederlande.

Amsterdam. *Herr Roosenburg, Direktor der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.

Delft. *École polytechnique.

Helder. *Redaktion der Zeitschrift Marineblad.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser.

Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Snellen, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.

Bistritz. *Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.

Fiume. *Accademia di Marina.

Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Digitized by Google

Lemberg. *Observatorium der k. u. k. technischen Hochschule.

Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Pola. *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*k. u. k. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*k. u. k. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*k. u. k. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.
*k. u. k. Militär-Geographisches Institut.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Staatsrath Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.
Herr Professor Dr. Pernet.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.
*Sociedad Cientifica „Antonio Alzate".

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.
*Editors of Science.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen Observatorio.
*Direcção da Revista Maritima Brazileira.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

San José. *Institut Physico-Géographique National.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Digitized by Google

Tacubaya. *Observatorio Astronomico Nacional Mexicano.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
*Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorológico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.
*Imperial University.

19. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland, N. Z. Herr J. J. Cheeseman, Meteorological Observatory.

Brisbane. Herr Wragge, Government Meteorologist.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.
*Royal Society of New South Wales.

Wellington, N. Z. Sir A. James Hector, Dr., Director of the Meteorological Department.

Hamburg, im Februar 1893.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1892.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1892 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Akademie der Wissenschaften, Wien. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. 58. Band. Wien 1891. 4°.	Akademie der Wissenschaften, Wien.
American Philos. Society, Philadelphia. Catalogue of the American Philosophical Society Library. Part I—IV. Philadelphia 1863—1884. 8°.	American Philos. Society, Philadelphia.
—— Early Proceedings of the American Philosophical Society for the Promotion of useful knowledge from the Manuscript minutes of its Meetings from 1744 to 1838. Philadelphia 1884. 8°.	do.
—— Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XV—XXVI. Philadelphia. 8°.	do.
Amtlich. Bericht des Medizinal-Inspektorats über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1891. [o. O. u. J.]	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
—— Besoldungsvorschrift für die Kaiserliche Marine. Berlin 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Notes on the Tidal Streams at the Entrance to the English Channel by H. M. S. „Research", Capitain Pelham Aldrich. 1889—1890. London 1891.	do.
—— Elenco dei Bastimenti da Guerra e Mercantili della Monarchia Austro-Ungarica. Corretto sino a tutto Decembre 1891. Trieste 1892. 8°.	do.
—— Hamburger Staats-Kalender auf das Jahr 1892. Hamburg. 4°.	Senats-Kanzlei, Hamburg.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen. Bijgewerkt tot 1. April 1892. Rotterdam 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Lista delle Navi Italiane da Guerra e Mercantili. Situazione al 31. Dicembre 1891. Roma 1892. 8°.	do.
—— Lista dos Navios de Guerra e Mercantes da Marinha Portugueza. Referida ão 1° de Janeiro 1892. Lisboa 1892. 8°.	do.
—— List of Swedish Vessels 1891. Stockholm. 8°.	do.
—— Lista Oficial de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Año de 1892. Madrid 1892. 8°.	do.
—— Liste des bâtiments de la marine française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs. Arrêtée le 1. Janvier 1892. Paris 1892. 8°.	do.
—— Fortegnelse over Norske Oorlogs- og Handelsfartoier. Januar 1892. Christiania. 8°.	do.
—— Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890. Pola 1892. 4°.	Hydrographisches-Amt, Pola.
—— Reiseordnung für die Personen des Soldatenstandes der Kaiserlichen Marine. Berlin 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Dienstanweisung für das Feuerschiff „Stoller Grund". Berlin 1892. (Lithographie.) Fol.	do.
—— The British Code List for 1892. London. 8°.	do.
—— Twenty-third Annual List of Merchant Vessels of the United States for the year 1891. Washington 1891. 4°.	do.
—— Twenty-fourth Annual Report of the Department of Marine for the fiscal year ended 30th June 1891. Ottawa 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie bei Potsdam. Berlin 1890. 8°.	do.

Digitized by Google

Amtlich. Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. IX. Jahrgang. Erste Hälfte 1891. Hamburg 1891. 8°.	Ober-Schulbehörde, Hamburg.
—— Jahrbuch etc. IX. Jahrgang. Zweite Hälfte 1891. Hamburg 1892. 8°.	do.
—— Das Reichs-Postgebiet. Topographisch-statistisches Handbuch für die Reichs-Post- und Telegraphen-Anstalten Deutschlands. Berlin 1878. 8°.	Von der Verwaltung überwiesen.
—— Reglement über das Kassenwesen bei den Truppen. Vom 28. Januar 1841. Berlin 1841. 8°.	do.
—— Reglement über die Geldverpflegung der Marinetheile und in Dienst gestellten Schiffe im Frieden. Berlin 1873. 8°.	do.
—— Annuaire du port de Dieppe pour l'an 1892. Dieppe 1892. 8°.	Kais. Vice-Konsulat, Dieppe.
Ansprachen und Reden, gehalten bei der am 2. November 1891 zu Ehren von *Hermann v. Helmholtz* veranstalteten Feier. Berlin 1892 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Astronomisch-nautische Ephemeriden für das Jahr 1893. Deutsche Ausgabe. Jahrgang VI. Triest 1891. 8°.	Astronom.-meteorolog. Observatorium, Triest.
Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam. Publikationen desselben. 7ter Band. 1. Theil. Potsdam 1892. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.
Barkhausen, H. Einige Betrachtungen über Magnetismus und Elektricität, ihre Wirkungen und Wechselwirkungen nebst einem Anhange: Betrachtungen zum Ausbruch des Krakatau. Bremen. 8°.	Herr Verfasser.
Bastian, Adolf. Die deutsche Expedition an der Loango-Küste nebst älteren Nachrichten über die zu erforschenden Länder. Jena 1874. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Bericht über die Verhandlungen der internationalen Konferenz der Repräsentanten der meteorol. Dienste aller Länder zu München, 26. August bis 2. Septbr. 1891. München. 8°.	do.
Binnie, Alexander, Richardson and *Forrest, James.* On Mean or average annual Rainfall and the fluctuations to which it is subject. London 1892. 8°.	Herren Verfasser.
Blasius, Wm. Drei Vorträge über Meteorologie. Braunschweig 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Bortfeldt, Julius. Taschenbuch für Schiffs-Offiziere. Bremen 1892. kl. 8°.	Buchh. *Heinsius,* Bremen.
Brackebusch, Ludwig, Dr. Eine neue Karte der Argentinischen Republik. Gotha 1892. Fol.	Herr Verfasser.
Brückner, Dr., *Ed.* Ueber Schwankungen der Seen und Meere. (Sep.-Abdr.) Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Buchan, Alexander. The Meteorology of Ben Nevis (Transactions of the Royal Society of Edinburgh.) Edinburgh 1890. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bureau Central Météorologique de France. Paris. Annales du Bureau Central météorologique de France. Année 1889. I. II. III. Paris 1891. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Annales du Bureau Central météorologique de France. Année 1890. I. II. III. Paris 1892.	do.
—— Bulletin international du Bureau Central météorologique de France. Année 1891. Paris. 4°.	do.
Bureau Veritas, Hamburg. Classifications-Register für 1892. Brüssel lg. 4°.	Bureau Veritas, Hamburg.
Central-Bureau für Meteorologie etc., Karlsruhe. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. 7tes Heft. Die Waldbedeckung des Grossherzogthums Baden Karlsruhe 1892. 4°.	Central-Bureau für Meteorologie etc., Karlsruhe.
—— Deutsches meteorolog. Jahrbuch für 1891. Grossherzogth. Baden. Die Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen im Jahre 1891. Karlsruhe 1892. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet. Erstes und zweites Heft. Berlin 1891. geb. Fol.	do.
—— Wasserstandsbeobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösserenNebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrg. 1891. [o. O. u. J.] 4°.	do.
—— Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden für das Jahr 1891. Karlsruhe 1892. 8°.	do.
—— Niederschlagsbeobachtungen der meteorologischen Stationen im Grossherzogth. Baden. Jahrgang 1891. Karlsruhe 1892. 4°.	do.
Centralstelle des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen im Jahre 1890. (Deutsch. meteorol. Jahrb. f. 1890). Strassburg i. E. 1892. 4°.	Centralstelle des meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen.
—— Dasselbe Werk. —	Reichs-Marine-Amt, Berlin.

Digitized by Google

Chief Signal Officer, Washington. Charts showing average Velocity and Direction of the Wind prepared from Observations for seventeen years. Washington 1891. Fol.	Chief Signal Office, Washington.
Chief U. S. Weather Bureau. Washington. Report of the Chief of the Weather Bureau for 1891 by Mark, *W. Harrington.* Washington 1892. 8°.	Chief U. S. Weather Bureau, Washington.
—— Dasselbe Werk. —	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Comité International des Poids et Mesures. Paris. Quatorzième rapport aux gouvernements signataires de la convention du mètre sur l'exercice de 1890. Paris 1890. Fol.	Comité international des Poids et Mesures, Paris.
—— Quinzième rapport aux gouvernements signataires de la convention du mètre sur l'exercice de 1891. Paris 1892. Fol.	do.
—— Procès Verbaux des Séances de 1891. Paris 1892. 8°.	do.
Commission de Météorologie, Marseille. Bulletin annuel de la commission de météorologie du département des Bouches-du-Rhône. Année 1890. 9me année. Marseille 1891. 4°.	Commission de Météorologie, Marseille.
Compagnie universelle du canal maritime de Suez. Signaux des navires, des ports et des gares. Paris 1890. 4°	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Det Danske meteorologiske Institut. Kjobenhavn. Meteorologisk Aarbog for 1888. Kopenhagen 1889. Fol.	Det Danske meteorologiske Institut, Kopenhagen.
Deutscher Fischerei-Verein, Berlin. Circulare des deutschen Fischerei-Vereins vom Jahre 1890. Berlin. 4°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
—— Mittheilungen der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei. 1890. Berlin. 8°.	do.
Deutscher Geometer-Verein. Zeitschrift für Vermessungswesen. XX. Band 1891. Stuttgart 1891. 8°.	Deutscher Geometer-Verein.
Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Bremen. Von den Küsten und aus See. Jahrgang 1890 und 1891. Bremen. 8°.	D. Gesellsch. zur Rettung Schiffbrüchiger, Bremen.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Erstes Quartal (Dezember 1887 bis Februar 1888.) Kopenhagen u. Hamburg 1892. Fol.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Zweites Quartal (März—Mai 1888.) Kopenhagen und Hamburg 1892. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Drittes Quartal (Juni bis August 1888.) Kopenhagen und Hamburg. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. VII. Jahrgang. Viertes Quartal (September bis November 1888.) Kopenhagen undHamburg 1892. Fol.	do.
—— Vierzehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1891. (Sep.-Abdr. a. d. Archiv d. D. S. 1891.) Hamburg 1892. 4°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XIV. Jahrgang 1891. Hamburg 1892. 4°.	do.
—— Segelhandbuch für den Indischen Ozean. Hamburg 1892. 2 Expl. gr. 8°.	do.
—— Monats-Tabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1890. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Tabellarischer Wetterbericht pro 1. Januar bis ult. Juni 1892. Hamburg. Fol.	do.
—— Resultate meteorol. Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 113. Nr. X. Hamburg 1891. 4°.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte (Anemograph.) Jahrgang 1890. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1890. (Barograph und Thermograph.) Handschriftlich. Fol.	do.
—— Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1890. Beobachtungssystem der Deutschen Seewarte. Jahrgang XIII. Hamburg 1891. 4°.	do.
—— Deutsche überseeische meteorolog. Beobachtungen. Heft IV. Hamburg 1892. 4°.	do.
—— Deutsche überseeische meteorolog. Beobachtungen. Heft V. Hamburg 1892. 4°.	do.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im System der Deutschen Seewarte für das Lustrum 1886—1890. Hamburg 1891. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Ebermayer, Dr. *E.*, I. Physik des Bodens. V. Untersuchungen über den Einfluss lebender und todter Bodendecken auf die Bodentemperatur. (Sep.-Abdr.) 8°.	Herr Verfasser.
Felgentraeger, Wilhelm. Die längste nachweisbare säkulare Periode der erdmagnetischen Elemente. Theil I. Deklination. (Inaugural-Dissertation.) Göttingen 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Ferrel, William. A popular treatise on the Winds. New-York 1889. 8°.	Herr Professor *Köppen.*
Finska Vetenskaps Societeten. Helsingfors. Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXXIII. 1890/91. Helsingfors 1891. 8°.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors. Acta Societatis Scientiarum Fennicae. TomusXVIII. Helsingforsiae 1891. 4°.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
Forst-Akademie, Eberswalde. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchs-Anstalten des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. XVII. Jahrgang 1891. Berlin 1892. 2 Exempl. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
Foerster, F. Ueber das chemische Verhalten des Glases. Einwirkung der Lösungen von Alkalien und Salzen auf Glas. (Sep.-Abdr.) Berlin 1892.	Herr Verfasser.
Fuess, R., Berlin. Katalog über krystallographische Instrumente und physikalische und Mess-Instrumente für verschiedene Zwecke von *R. Fuess*, Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
—— Katalog über meteorologische Instrumente und physikalische Hülfsapparate von *R. Fuess*, Berlin 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Galle, J. G., Dr. Bericht über die Thätigkeit der geographischen Section im Jahre 1891 zu Breslau. (Sep.-Abdr.)	Herr Verfasser.
Geelmuyden, H. Stedbestemmelse paa hoie Bredder. Christiania 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Gelcich, Eugen. Die Bestimmung der geographischen Schiffsposition in dem sogenannten kritischen Falle. (Sep.-Abdr.) Wien 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Gelehrten-Schule des Johanneums zu Hamburg. Bericht über das 363. Schuljahr 1891/92. Hamburg 1892. 4°.	Ober-Schulbehörde, Hamburg.
—— Johannes Classen. Gedächtnisschrift der Gelehrtenschule des Johanneums. Hamburg 1892. 8°.	do.
Geographische Gesellschaft, Jena. Mittheilungen der geographischen Gesellschaft (für Thüringen) zu Jena. Zehnter Band. Jena 1891. 8°.	Geographische Gesellschaft, Jena.
Geographische Gesellschaft in München. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München für 1890 und 1891. München 1892. 8.	Geographische Gesellschaft in München.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Band XXVI. 1891. Berlin 1891. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Band XXVIII. 1891. Berlin 1891. 8°.	do.
Government Tasmania. Tasmania Official Record 1892. Hobart (Tasmania) 1892. 8°.	Government, Tasmania.
Gradmessungs-Commission, Wien. Verhandlungen der österreichischen Gradmessungs-Commission. Protokolle über die am 21. April und 2. September 1892 abgehaltenen Sitzungen. Wien 1892. 8°.	Gradmessungs-Commission, Wien.
Greely, A. W. Diurnal Fluctuations of Atmospheric Pressure at twenty-nine selected Stations in the United-States. Washington 1891. 4°.	U. S. Weather Bureau, Washington.
Grossherzogl. Statistisches Amt, Schwerin. Witterungsverhältnisse sowie Pflanzen- und Wasserstands-Beobachtungen im Jahre 1891 in Meklenburg-Schwerin. (Sep.-Abdr.) 8°.	Grossherzogl. Statistisches Amt, Schwerin.
Hamberg, H. E. Sur une prétendue période de presque 26 jours dans les orages. (Sep.-Abdr.) 8°.	Herr Verfasser.
Handelskammer, Bremen. Bericht über die Thätigkeit der Handelskammer in Bremen im Jahre 1892. Bremen 1893. 8°.	Handelskammer, Bremen.
Hann, J. Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers. (Sep.-Abdr.) Wien 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Hartmann, Georg. Der Einfluss des Treibeises auf die Bodengestalt der Polargebiete. (Inaugural-Dissertation.) Leipzig 1891. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Hildebrandsson, Dr. *H. Hildebrand.* Ueber den Werth der Messungen von Zugrichtung und Höhe der Wolken für die meteorologische Wissenschaft. (Aus dem Archiv der D. Seew. No. 5. 1891.) Hamburg 1891. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Hilgard, E. W. Bulletin No. 3. A. Report on the Relations of soil to Climate. Washington 1892. 8°.	Weather Bureau, Washington.
—— Bulletin No. 3. A. Report on the Relations of soil to Climate. Washington 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Holborn, Dr. *L.* und *Wien*, Dr. *W.* Ueber die Messung hoher Temperaturen. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) Berlin. 8°.	Phys.-techn.Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Hydrografic Department, London. List of Oceanic Depths and serial temperature Observations received at the Admiralty during the year 1891. London 1892. Fol.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts. Gezeitentafeln für das Jahr 1893. Berlin 1892. 2 Exempl. 8°.	do.
—— Stündliche Wasserstände der selbstregistrirenden Pegel zu Kiel, Marienleuchte und Arkona für das Jahr 1891. (Autogr.) Fol.	do.
—— Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I bis VIII. Berlin 1892. 2 Exempl. geb. 8°.	do.
Journal des Museum Godeffroy. Heft XIV. Hamburg 1879. 4°.	Herr Prof. Dr. *Köppen.*
Kahle, Dr. *K.* Beiträge zur Kenntniss der elektromotorischen Kraft des Clark'schen Normalelementes. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) Berlin. 8°.	Phys.-techn.Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien. Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Erste Reihe. [o. O. u. J.]	Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien.
Kaiserliches Gesundheitsamt, Berlin. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. XV. Jahrgang 1891. Berlin 1891. 8°.	Kaiserl. Gesundheitsamt, Berlin.
Kaiserlich livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät, Dorpat. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der Kaiserl. livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Sozietät für die Jahre 1889, 1890 und 1891. Dorpat 1892. 4°.	Kais. livländ. gemeinnützige u. ökonomische Sozietät, Dorpat.
Kaiserliche Ober-Post-Direktion, Hamburg. Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1891. Berlin 1892.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Kaiserl. Russische Geographische Gesellschaft, Petersburg. Jahresbericht der Kais. Russ. Geograph. Gesellschaft. Band XXVI. 1890. (In russischer Sprache.) Petersburg 1890. 8°.	Kais. Russische Geograph. Gesellschaft, Petersburg.
Kaiserlich Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Dreizehnter Jahrgang 1892. Berlin 1892. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 56. Statistik der Seeschiffahrt für das Jahr 1890. Berlin 1892. 4°.	do.
—— Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jahre 1890. Neue Folge. Band 57. Berlin 1892. 4°.	do.
Kaiserl. Königl. astronom.-meteorologisches Observatorium, Triest. Raporto annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste per l'anno 1890. VII. Volume. Triest 1892. 4°.	K. K. astronom.-meteorol. Observatorium, Triest.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien. Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1890. Neue Folge. XVII. Band. Wien 1892. 4°.	K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien.
—— Telegraphischer Wetterbericht der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie in Wien. XV. Jahrgang 1891. Wien. 4°.	do.
K. K. Gradmessungs-Bureau, Wien. Astronomische Arbeiten des K. K. Gradm.-Bureaus. III. Band. Längenbestimmungen. Prag, Wien, Leipzig, 1891. 4°.	K. K. Gradm.-Bureau, Wien.
K. K. Hydrographisches Amt, Pola. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Jahrgang 1891. XIX. Band. Pola 1891. 8°.	K. K. Hydrograph. Amt, Pola.
K. K. Militair-Geogr. Institut, Wien. Mittheilungen des Kaiserl. u. Königl. Militair-Geographischen Instituts. XI. Band 1891. Wien 1892. 8°.	Kais. Kgl. Militair.-Geogr. Institut, Wien.
K. K. Sternwarte, Prag. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1891. 52. Jahrgang. Prag 1892. 4°.	Kaiserl. Königl. Sternwarte, Prag.
Katalog zur wissenschaftlichen Ausstellung der 62. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg. Heidelberg 1889. geb. 8°.	Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

Karlinski, Professor Dr., Krakau. Materyaly do Klimatografii Galicyi. Rok 189 Kraków 1892. 8°.	Herr Prof. Dr. *Karlinski,* Krakau.
Kassner. Ueber Blitzschläge in Deutschland während der Jahre 1876—1891. Me e- burg 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Kayser, E. Ueber Bestimmung der Fehler des Spiegelsextanten und seine Erweiterung zum Messen aller Winkel. (Sep.-Abdr.) Danzig 1892. 8°.	Herr Verfasser.
King, Franklin H. Observations and Experiments on the Fluctuations in the level and rate of movement of Ground-Water. (Bulletin No. 5.) Washington 1892. 8°.	Weather Bureau, Washington.
Kirchhoff, Alfred. Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen nebst angrenzenden Landestheilen. II. Jahrgang. 1892. Halle a. S. 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Klages, F. Das Klima der Stadt Braunschweig. [o. O. u. J.] Separat-Abdruck. 8°.	Herr Verfasser.
Königliche Landes-Aufnahme, Berlin. Die Königlich Preussische Landes-Triangulation. Polar-Coordinaten, Geographische Positionen und Höhen. Vierter Theil. Provinz Schleswig-Holstein, Grossherzoglich Oldenburgisches Fürstenth. Lübeck und Freie und Hansestadt Lübeck, nebst Atlas, bestehend aus 14 Blatt Karten. Berlin. 4° u. Fol.	Königl. Landes-Aufnahme, Berlin.
Königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin. Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1891. Berlin 1891. 8°.	Königliche Akademie der Wissenschaften, Berlin
—— Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1891. 2 Bände. Berlin 1891. 8°.	do.
Königl. Bayerische Meteorologische Central-Station, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1891.) München 1892. 4°.	Kgl. Bayerische Meteorol. Central-Station, München.
—— Wetterkarte und Wetterbericht der Königlich Bayerischen Meteorol. Central-Station in München für jeden Tag des Jahres 1891. München 1891. Fol.	do.
Königl. Geodätisches Institut, Potsdam. Verhandlungen der vom 8. bis 17. Oktober 1891 zu Florenz abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Berlin 1892. 4°.	Königl. Geodätisches Institut, Potsdam.
Königlich Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin. Witterung im Jahre 1889 bis 1891. (Monats-Tabellen.) [Sonderabdruck.] Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Meteorolog. Institut, Berlin.
Königlich Sächs. Meteorolog. Institut, Chemnitz. Wetterberichte des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts in Chemnitz für 1891. Chemnitz. lg. 4°.	Königl. Sächs. Meteorolog. Institut, Chemnitz.
Königliches Statistisches Landes-Amt, Stuttgart. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Jahrgang 1890. Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. Stuttgart 1892. 2 Exempl. 4°.	Kgl. Statist. Landes-Amt, Stuttgart.
—— Mittheilungen des Königl. Statistischen Landes-Amtes. Jahrgang 1889 und 1890. Stuttgart.	do.
Königlich Ungarische Central-Anstalt für Meteorol. und Erdmagnetismus, Budapest. Jahrbücher derselben. XIX. Band. Jahrgang 1889. Budapest 1891. 4°.	Kgl. Ungar. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest.
—— Tägliche Wetterberichte (März—Decbr. 1891.) Budapest. Fol.	do.
K., E. v. Uebersicht der hydrograph. Expeditionen und Messungen in Russ. Meeren. St. Petersburg 1845. (Sep.-Abdr.) 4°.	Herr Professor Dr. *Köppen.*
Krebs, Wilhelm. Grundwasser-Beobachtungen im Unter-Elbischen Gebiet. Berlin 1892. gr. 4°.	Herr Verfasser.
Lamp, Dr. *E.* Der Brorsen'sche Komet. I. Theil. Die Verbindung der Erscheinungen 1873 und 1879 und die Vorausberechnung für 1890. Kiel. 4°.	Königl. Sternwarte, Kiel
Leyst, E. Ueber die Berechnung von Temperatur-Mitteln aus Beobachtungen zu den Terminen, 8 Uhr Vormittags, 2 Uhr und 8 Uhr Nachmittags. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Lindeck, Dr. *St.* Bemerkungen über die elektromotorische Kraft des Clark-Elements. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschr. für Instrk. 1892.) 8°.	Physikalisch-Technische Reichs-Anstalt, Berlin
—— Ueber die elektromotorische Kraft des Normalelements von Fleming. 8°.	do.

Digitized by Google

Lindeman, Dr. *Moritz*. Der Norddeutsche Lloyd. Geschichte und Handbuch. Bremen 1892. 8°.	Direktion d. Nordd. Lloyd, Bremen.
Lorenz-Liburnau, Dr. *Josef, Ritter von*. Resultate forstlich-meteorol. Beobachtungen insbesondere in den Jahren 1885—1887. II. Theil. Wien 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Lüdeling, G. Erdmagnetische Messungen im physikalischen Institut der Universität Kiel. Kiel 1891. 8°.	Königl. Universität, Kiel.
Luksch, Josef und *Wolf, Julius*. Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. I. und II. Reise S. M. Schiffes „Pola" in den Jahren 1890 und 1891. (Sep.-Abdr.) Wien 1892. 4°.	Herren Verfasser.
Lummer, Dr. *O.* und *Brodhun*, Dr. *E.* Photometrische Untersuchungen. IV. Die photometrischen Apparate der Reichsanstalt für den technischen Gebrauch. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) 8°.	Phys.-Techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Lummer, O., Dr. und *Brodhun, E.*, Dr. Photometrische Untersuchungen. V. Ueber ein neues Spektralphotometer. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) Berlin 8°.	do.
—— und *Kurlbaum, F.*, Dr. Ueber die Herstellung eines Flächenbolometers. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) 8°.	do.
Maier, J. J. 11ter Jahresbericht der Meteorologischen Station des Kurvereins zu Wiesbaden für das Jahr 1891/92. Wiesbaden 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Mansill, Richard. Mansill's Almanac 1892 of Planetary Meteorology, Almanac-Makers and Weather Forecasters Guide, and new System of Science. Rock Island, Ill. 1891. 8°.	Herr Verfasser.
Marriot, William. The Meteorological Record. Vol. X. 1890. London 1891. 8°.	Royal Met. Society, London.
Matrikel för Navigationsskolorna i Finland. Läseåret 1891—92. Oulussa 1892. 4°.	Frau *G. E. Mattsson*, Abo.
Mazelle, Eduard. Untersuchungen über den täglichen und jährlichen Gang der Windgeschwindigkeit zu Triest. (Sep.-Abdr.) 8°.	Herr Verfasser. Wien.
Meteorological Central Observatory, Tokio. Monthly Summaries and monthly means for the year 1890. Tokio. 4°.	Meteorological Central Observatory, Tokio.
—— Dasselbe Werk. —	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Meteorological Office, Allahabad. Annual Statement of Rainfall in the North Western Provinces and Oudh for the year 1891. Allahabad 1892. Fol.	Meteorological Office, Allahabad.
Meteorological Office, London. Daily Weather Report: 1. July—31. December 1888. London. 4°.	Meteorological Office, London.
—— Daily Weather Reports for 1891. London. 4°.	do.
—— Harmonic Analysis of hourly Observations of Air Temperature and Pressure at British Observatories. London 1891. 4°.	do.
—— Hourly Means of the Readings obtained from the Self-Recording Instruments at the four Observatories under the Meteorological Council. 1888. London 1891. 4°.	do.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31 of March 1891. London 1892. 8°.	do.
—— Ten years Sunshine in the British Isles 1881—1890. London 1891. 8°.	do.
Meteorological Office of India, Calcutta. Report on the Meteorology of India in 1889 by John Eliot. Fifteenth year. Calcutta 1891. Fol.	Meteorological Office of India, Calcutta.
Meteorological Service, Canada. Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 31, 1888. Ottawa 1892. 8°.	Meteorological Service, Canada.
—— Dasselbe Werk.	
—— Documents relatifs à l'unification de l'heure et à la légalisation du nouveau mode de mesurer le temps. Ottawa 1891. 8°.	Meteorological Service of Canada, Ottawa.
Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm. Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige. Jahrgang 1890, 1891. Stockholm. Fol.	Meteorol. Central-Anstalt, Stockholm.
Meteorologisches Central-Institut, Helsingfors. Observations météorologiques faites à Helsingfors en 1884, 1885 et 1886. Helsingfors 1892. 4°.	Meteorol. Central Institut, Helsingfors.
—— Observations météorologiques faites à Helsingfors en 1891. Volume dixième. Helsingfors 1892. 4°.	do.

Digitized by Google

Meteorologisches Institut, Bukarest. Analele Institutului Meteorologic al Romaniei. Tom V. 1889. Bucaresti 1892. 4°.	Meteorologisches Institut. Bukarest.
Meteorologisches Institut, Dorpat. Meteorol. Beobachtungen angestellt in Dorpat in den Jahren 1884—90. 21ter bis 25ter Jahrgang. V. Band. Dorpat 1892. 8°.	Meteorologisches Institut, Dorpat.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Bulletin météorolique du Nord. Année 1890—1891. 2 Expl. Kopenhagen. lg. 4°.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Meteorologisches Institut, Christiania. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78. Zoology. Crinoida ved *D. E. Danielssen.* Christiania 1892. Fol.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Meteorologisches Institut, Warschau. Spostrzezenia Meteorologiczne. Roku 1890. Warszawa 1891. 8°.	Meteorologisches Institut, Warschau.
Meteorologische Central-Station, Stuttgart. Meteorol. Beobachtungen in Württemberg. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1891.) Stuttgart 1892. 4°.	Meteorol. Central-Station, Stuttgart.
—— Wetterkarte. Jahrgang 1891. Stuttgart. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Jahrgang 1890.) Stuttgart 1892. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Mohn, Dr. *H.* Jahrbuch des Norwegischen meteorologischen Instituts für 1889. Christiania 1891. 4°.	Norweg. Meteorol. Institut. Christiania.
—— Jahrbuch des Norweg. Meteorol. Instituts für 1890. Christiania 1892. 4°.	do.
Müttrich, Dr. *A.* Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorol. Stationen. 12. Jahrgang 1886, 1 Expl., 15. und 16. Jahrgang 1889 und 1890, 2 Expl. Berlin. 8°.	Von Abthl. III überwiesen.
—— Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königr. Preussen etc. eingerichteten forstl.-meteorol. Stationen. 16. Jahrgang. 1890. Berlin 1892. 8°.	Königl. Forst-Akademie, Eberswalde.
Mylius, Dr. *F.* und *Foerster,* Dr. *F.* Ueber die Herstellung von reinem Platin. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk.) 8°.	Phys.-Techn.Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Ueber die Herstellung und Beurtheilung von reinem Platin. (Sep.-Abdr.) Berlin 1892. 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. 76. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden pro 1890/91. Emden 1892. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Emden.
—— Verzeichniss der Bücher der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. Emden 1892. 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Freiburg i. B. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. Band 1—5, 1886—1890. Freiburg i. B. 1886—1891. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Freiburg i. B.
Naturhistorische Gesellschaft, Hannover. 40ster und 41ster Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover für die Geschäftsjahre 1889/90 und und 1890/91. Hannover 1892. 8°.	Naturhistorische Gesellschaft, Hannover.
Naturforscher-Verein, Riga. Korrespondenz-Blatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. Band XXXV. Riga 1892. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
New England Weather Service, Boston. Investigations of the New England Meteorological Society for the year 1890. Cambridge 1892. 4°.	New England Weather Service, Boston.
Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Achtundzwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1892. 8°.	Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde, Giessen
Observatoire Royal de Belgique, Brüssel. Bulletin météorologique de l'Observatoire Royal de Belgique. 1891. Bruxelles. Fol.	Observatoire Royal de Belgique, Brüssel.
Observatoire de Neuchâtel. Catalogue d'étoiles lunaires par le Dr. *J. Hilfiker.* Neuchâtel 1891. 4°.	Observatoire de Neuchâtel.
Observatoire de Génève. Rapport sur le Concours pour le réglage des chronomètres pendant l'année 1891. (Sep.-Abdr.) 8°.	Observatoire, Genève.
Observatoire Météorologique, Upsal. Bulletin mensuel de l'Observatoire Météorolog. de l'université d'Upsal. Vol. XXIII. Année 1891. Upsal 1891—92. 4°.	Observatoire Météorolog., Upsal.
Observatoire, Montsouris. Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris.	Observatoire, Montsouris.

Digitized by Google

Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa. Annaes do Observatorio do Infante *D. Luiz.* Observacões dos Postos Meteorologicos 1886. Lisboa 1891. Fol.	Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa.
Observatorio, La Plata. Anuario del Observatorio de La Plata para el año 1892, Buenos Aires, La Plata, Rosario 1892. 8°.	Observatorio, La Plata.
Observatorio de Madrid. Resumen de las Observaciones Meteorológicas durante el año de 1889 por el Observatorio de Madrid. Madrid 1891. 8°.	Observatorio de Madrid.
Observatorio de Marina San Fernando. Almanaque Nàutico para el año 1893. Madrid 1891. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
—— Almanaque Nautico para el año 1894. Madrid 1892. 8°.	do.
—— Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Sección 2a. Observaciones Meteorológicas y Magnéticas. Año 1891. San Fernando 1892. Fol.	do.
Observatorio Tacubaya. Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya para el año de 1893. Mexico 1892. 8°.	Observatorio, Tacubaya.
Observatory, Batavia. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Vol. XIII. 1890. Batavia 1891. gr. 4°.	Observatory, Batavia.
—— Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Twaalfde Jaargang 1890. Batavia 1891. 8°.	do.
Observatorium, Tiflis. Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser Physikalischen Observatorium im Jahre 1884 und 1885. Tiflis 1886/91. 8°.	Observatorium, Tiflis.
—— Dieselben Werke.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1890. Tiflis 1891. 8°.	Observatorium, Tiflis.
—— Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1890. Tiflis 1891. 8°.	do.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Observatory, Adelaide. Meteorological Observations made at the Adelaide Observatory and other Places in South Australia and the Northern Territory during the year 1883 and 1888. Adelaide 1889/90. Fol.	Observatory, Adelaide.
—— Meteorological Observations made at the Adelaide Observatory during the year 1889. Adelaide 1891. Fol.	do.
Observatory, Greenwich. Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory Greenwich in the year 1889. London 1891. 4°.	Observatory, Greenwich.
Observatory, Hongkong. *Doberck, W.* Observations made at the Honkong Observatory in the year 1891. Hongkong 1892.	Observatory, Hongkong.
Observatory, Madras. Results of the Meteorological Observations made at the Government Observatory Madras during the years 1861—1890. Madras 1892. 4°.	Observatory, Madras.
Observatory, Sydney. Weather Charts from Month of July, August, Septbr. 1891. 8°.	Observatory, Sydney.
Osservatorio del Seminario Patriarcale, Venezia. Annuario Astro-Meteorologico con Effemeridi Nautiche per l'anno 1891 und 1892. Venezia 1890/91. 8°.	Osservatorio del Seminario Patriarcale, Venezia.
Osservatorio Marittimo, Trieste. Rapporto annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste per l'anno 1889. VI. Volume. Trieste 1892. 4°.	Osservatorio Marittimo, Trieste.
—— Telegramma Meteorologico. Jahrgang 1891. Fol.	do.
Petit, M. Étude sur les Courants de la Mer du Nord. Bruxelles 1892. 8°.	Herr Verfasser.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Pettersson, Otto och *Ekman, Gustaf.* Grunddragen af Skageracks och Kattegats Hydrografi. Stockholm 1891. 4°.	K. Svenska Vetenskaps Akademien, Stockholm.
Philosophical Society, Washington. Bulletin of the Philosoph. Society of Washington. Vol. XI. Washington 1892. 8°.	Philosophical Society, Washington.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Bulletin météorologique. Jahrgang 1891. St. Petersburg. Fol.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Physikalischer Verein, Frankfurt a./M. Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main für das Rechnungsjahr 1890/91. 8°.	Physikalischer Verein. Frankfurt a./M.
—— Jahresbericht der meteorologischen Beobachtungen zu Frankfurt a./M. 1891. (Sep.-Abdr.) 8°.	do.

Digitized by Google

Pollichia. Festschrift zur fünfzigjährigen Stiftungsfeier der Pollichia. Dürkheim a. d. H. 1892. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Jahresberichte der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Jahrgang 27 bis 32 und 36. Dürkheim a. H. geb. 8°.	do.
Raineri, Salvatore. La Marina Mercantile Germanica. Roma 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Rajna, M. Osservazioni fatte nella R. Specola di Brera durante l'eclisse di Luna del 15. November 1891. (Sep.-Abdr.) Milano 1881. 8°.	Osservatorio Astronomico, Milano.
—— Sull escursione diurna della Declinazione magnetica a Milano in relazione col periode delle macchie Solari. (Sep.-Abdr.) Milano 1892.	Herr Verfasser.
Rautenberg, Direktor, Hamburg. Höhere Bürgerschule vor dem Lübeckerthore zu Hamburg. Bericht über das Schuljahr 1891—92. Hamburg 1892. 4°.	Herr Direktor *Rautenberg*, Hamburg.
Rapport du Comité météorologique international. Réunion de Paris 1885. Paris 1887. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine. Abgeschlossen am 1. Januar 1892. Berlin 1882.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1892. Berlin 1892. 8°.	do.
Reichs-Marine-Amt, Berlin. Marine-Rundschau. 2. Jahrgang 1891. Berlin. 8°.	do.
Report of the United States Board on Geographic Names 1890—91. Washington 1892. 8°.	do.
Reichs-Post-Amt, Berlin. Uebersichtskarte der überseeischen Postdampfschiffslinien im Weltpostverkehr. Berlin 1892. 8°.	Reichs-Post-Amt, Berlin.
Revue météorologique. Travaux du réseau météorologique du sud-ouest de la Russie l'année 1891. Vol. II. Odessa 1882. 4°. par A. Klossovsky.	Herr Verfasser.
Römer, Aug. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der meteorologischen Station zu Wiesbaden im Jahre 1870—1883 und 1884—1890. (7 Hefte.) Wiesbaden. 8°.	Herr Verfasser.
Royal Alfred Observatory, Mauritius. Annual Report of the Director of the Royal Alfred Observatory for the year 1889, 1890. Mauritius. Fol.	Royal Alfred Observatory, Mauritius.
—— Mauritius Meteorological Results for 1890 and 1891. Mauritius. Fol.	do.
Royal Meteorological Society, London. Quarterly Journal of the Royal Meteorol. Society. Vol. XVII. 1891. London 1891. 8°.	Royal Meteorol. Society, London.
Schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. 69. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1892. 8°.	Schles. Gesell. f. vaterländ. Cultur, Breslau.
Schrader, Dr. Statistische Zusammenstellung der Ergebnisse aller seit 1870—1891 im Deutschen Reich stattgehabten Prüfungen zum Seeschiffer und Seesteuermann. (Autographirt.) Berlin 1892. Fol.	Herr Verfasser.
Schreiber, Dr. *Paul* Untersuchung über die Periodicität des Niederschlages im Königr. Sachsen. (Sep.-Abdr. 1891.) 8°.	Herr Verfasser.
Schubert, Dr. Das Klima von Eberswalde. (Sonder-Abdruck a. d. Z. f. Forst- und Jagdwesen.) 1892. Berlin. 8°.	Herr Verfasser.
Schur, Dr. *Wilhelm.* Stern-Katalog, enthaltend 6900 Sternörter für 1860,0. Göttingen 1891. 4°.	Herr Verfasser.
Schwarz, Franz v. Astronomische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen ausgeführt im Jahre 1886 in Buchara, Darwas, Karategin, Fergana und im Syr-darja- und Sarawschan-Bezirk. (A. d. Archiv d. Seew. No. 2, 1892.) Hamburg 1892. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Schweiz. Departement des Innern, Bern. Schweizerische hydrometrische Beobachtungen. Tabellarische Zusammenstellung der Haupt-Ergebnisse für das Jahr 1889. Bern. Fol.	Schweiz. Departement des Innern, Bern.
Schweizerische Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt 1889. 26. Jahrgang. Zürich 1890. 4°.	Schweizerische Meteorol. Central-Anstalt, Zürich.
—— Wetterberichte der Schweizerischen Meteorolog. Central-Anstalt in Zürich. Jahrgang 1891. Zürich. 4°.	do.
See-Berufsgenossenschaft, Hamburg. Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1891. Hamburg 1892.	See-Berufsgenossenschaft, Hamburg.
Shinn, Milicent W. The Lick Astronomical Depart. of the University of California. (Sep.-Abdr.) San Francisco 1892. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Signal Office, Washington. Report of the Chief Signal Officer for the fiscal year ending June 30, 1891. Washington 1892. 8°.	Signal Office, Washington.
Simony, Dr. *Friedr.* Die Temperaturverhältnisse Wiens in der Periode 1775 bis 1882. Wien 1883. 8°.	Verein der Geographen a. d. Universität, Wien.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30 1887, to July 1888, 89, 90. Washington 1889/91.	Smithsonian Institution, Washington.
Società Meteorologica Italiana, Moncalieri. Bollettino mensuale dell'Osservatorio Centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Serie II. Vol. V—XI. Anno 1884/91. Torino 1886/91. 4°.	Societa Meteorologica Italiana, Moncalieri.
Société Météorologique de France, Paris. Annuaire de la Société météorologique de France. 39e année 1891. Paris. 8°.	Société Météorologique de France, Paris.
Solis, Don Antonio. Historia de la Conquista de Mejico, poblacion y progresos de la América septentrional conocida por el nombre de nueva España. Madrid 1851. gr. 8°.	Herr Capitän z. S. a. D. *Chüden*, Hamburg.
Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1890. Hobart 1891. Fol.	Regierung von Tasmanien.
Technisches Bureau des Landesculturraths, Prag. Ergebnisse der Ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen, für das Jahr 1890. Prag 1891. 4°.	Technisches Bureau des Landesculturraths, Prag.
Tennant, Colonel *J. F.* Report on the Preparations for, and Observations of the Transit of Venus as seen at Roorkee and Lahore on December 8, 1874. Calcutta 1877.	Herr Verfasser.
Tetens, Otto. Untersuchung über den Gang der Hauptuhr der Bothkamper Sternwarte. (Inaugural-Dissertation.) Leipzig 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Thiessen, M. und *Scheel, R.* Ueber die Ausdehnungskoeffizienten einiger Glassorten. (Sep.-Abdr. a. d. Z. f. Instrk. 1892.) Berlin. 8°.	Phys.-Techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1894. Berlin 1892. 8°.	Herr Verfasser.
Tinter, Wilhelm, Dr. Astronomische Arbeiten der Oesterreichischen Gradmessungs-Commission. Bestimmungen der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Krakau, Jauerling und St. Peter bei Klagenfurt. Wien 1891. 4°.	K. K. Oesterreich. Gradm.-Commission, Wien.
Trabert, Dr. *Wilhelm.* Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel. (Sep.-Abdr.) Wien 1892. 4°.	Herr Verfasser.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Landes-Aufnahme, Berlin. Die Königlich Preuss. Landes-Triangulation. Abrisse, Koordinaten und Höhen sämmtlicher Punkte. Zehnter Theil. Regierungsbezirk Posen. Mit Atlas. (13 Beilagen.) Berlin 1892. Fol. und 8°.	Trigonometrische Abtheil. d. Kgl. Landes-Aufnahme, Berlin.
Ufficio Centrale Meteorologico, Roma. Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano. Vol. IX. Parte I—V. 1887. Roma 1890. 4°.	Ufficio Centrale Meteorologico, Roma.
—— Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano. Vol. X. Parte I—IV. 1888. Roma 1892.	do.
Ufficio Centrale Meteorologico, Roma. Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamica Italiano. Vol. XI. Part III. 1889. Roma 1892. 4°.	Ufficio Centrale Meteorologico, Roma.
—— Bolletino Meteorico Giornaliero 1891. Roma. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Observations at Rockville, M. D. for the Variations of Latitude. Washington 1892. 4°.	U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.
— Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey during the Fiscal year ending with June 1890. Washington 1891. 4°.	do.
U. S. Geological Survey, Washington. Tenth Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1888—89. Part I and II. Washington 1890. Fol.	U. S. Geological Survey, Washington.
—— Mineral Resources of the United States. Calendar years 1889 and 1890. Washington 1892. 8°.	do.
U. S. Naval Observatory, Washington. A Report upon some of the Magnetic Observatories of Europe by C. C. Marsh. Washington 1891. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— Magnetic Observations at the U S. Naval Observatory 1890 by J. A. Hoogewerff. Washington 1891. 4°.	do.
—— Magnetic Observations at the U. S. Naval Observatory 1891 by J. A. Hoogewerff. Washington 1892. 4°.	do.

Digitized by Google

U. S. Naval Observatory, Washington. Meteorological Observations and Results at the United States Naval Observatory 1883—1887. Washington 1891. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— Meteorological Observations and Results at the U. S. Naval Observatory 1888. Washington 1892. 4°.	do.
—— Observations made during the year 1887 at the United States Naval Observatory. Washington 1892. 8°.	do.
—— Observations made during the year 1888. at the United States Naval Observatory. Washington 1892. 4°.	do.
—— Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory for the year ending 1891, June 30. Washington 1891. 8°.	do.
U. S. Weather Bureau, Washington. Charts showing the Isobars, Isotherms and Winds in the United States for each month from January 1871 to Decembre 1873. Washington 1891. 4°.	U. S. Weather Bureau, Washington.
—— Charts showing Maximum and Minimum Temperatures, by Decades for all years. Washington 1891. Fol.	do.
—— Charts showing the „Probability of Rainy Days" prepared from Observations for eighteen years. Washington 1891. Fol.	do.
—— Charts schowing the average monthly Cloudiness in the United States. Washington 1891. Fol.	do.
—— International monthly Charts of Mean Pressures and Wind Directions at 7^{am} Washington Mean Time for 1882 and 1883. Washington 1891. Fol.	do.
—— Dasselbe Werk.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Irrigation and Water Storage in the Arid Regions. Letter from the Secretary of War. Washington 1891. 4°.	U. S. Weather Bureau, Washington.
—— Notes on the Climate and Meteorology of Death Valley, California, by Mark, W. Harrington. Bulletin No. 1. Washington 1892. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Normal Temperature Charts by decades for the United States and the Dominion of Canada. Washington 1891. Fol.	U. S. Weather Bureau, Washington.
—— Bulletin No. 1. Notes on the Climate and Meteorology of Death Valley, California. By Mark W. Harrington. Washington 1892. 8°.	do.
—— Bulletin No. 2. Bigelow, Frante, H. Notes on a new Method for the Discussion of Magnetic Observations. Washington 1892. 8°.	do.
—— Extract No. 10 from Annual Report of the Chief Signal Officer 1891. Report of the Instrument Division. Washington 1892. 8°.	do.
—— Meteorological Work for Agricultural Institutions by Mark W. Harrington. Washington 1892. 8°.	do.
University, Toronto. The Benefactors of the University of Toronto after the great Fire of 14 February 1890. Toronto 1892.	University, Toronto.
Verein der Geographen a. d. Universität Wien. Bericht über das XVII. Vereinsjahr, erstattet vom Verein der Geographen der Universität Wien. Wien 1892. 8°.	Verein der Geographen a. d. Universität, Wien.
—— Bericht über die Ausstellung des IX. Deutschen Geographentages zu Wien im Jahre 1891 nebst Ausstellungs-Katalog. Wien 1891. 8°.	do.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. IV. Folge. 12. Heft. Darmstadt 1891. 8°.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle a./S. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a./S. 1892. Halle a./S. 1892. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1891. Leipzig 1892. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verhandlungen des 5. internationalen Kongresses der geographischen Wissenschaften zu Bern, 10. bis 14. August 1891. Bern 1892. 8°.	Herr Prof. Dr. *Brückner*, Bern.
Victoria. Gold Fields Statistics 1863 and Reports of the Mining Surveyors. Quarter ending 31 March 1864. Melbourne 1864. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schiffahrt im Jahre 1891. Danzig 1892. Fol.	Vorsteher-Amt d. Kaufmannschaft, Danzig.
Whitney, Milton. Some physical properties of Soils in their relation to Moisture and Crop Distribution. (Bulletin No. 4.) Washington 1892. 8°.	U. S. Weather Bureau, Washington.

Digitized by Google

Wild, Dr. *H.* Instrument für erdmagnetische Messungen und astronomische Ortsbestimmungen auf Reisen. (Sep.-Abdr.) St. Petersburg 1892. 4°.	Herr Verfasser.
—— Repertorium für Meteorologie. Band XIV. St. Petersburg 1891. 4°.	Physikal. Central-Observat., St. Petersburg.
Wetterwarte der Magdeburg. Zeitung, Magdeburg. Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburg. Zeitung. 11. Jahrgang 1891. Magdeburg 1892. 4°.	Wetterwarte d. Magdeburg. Zeitung, Magdeburg.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. 9. Band. Berlin 1891. 8°.	Zoologische Station, Neapel.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte zu Hamburg. 20. Jahrgang. 1892. Berlin. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Bollettino della Societá Geografica Italiana. Serie III. Vol. V. 1892. Roma 1892. 8°.	Societá Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. 13me année. Bruxelles 1891.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1892. Berlin 1892. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Globus. Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Band 62. 1892. Braunschweig. 4°.	Die Redaktion.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1892. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Himmel und Erde. Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift. V. Jahrgang. 1892/93. Berlin. 8°.	Die Redaktion.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1892. Pola 1892. 8°.	K. K. Hydrograph. Amt u. Marine-Bibliothek, Pola.
Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine. Jahrgang 1892. Berlin. 8°.	Die Redaktion.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1892. Pola 1892. 8°.	K. K. Hydrograph. Amt u. Marine-Bibliothek, Pola.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch.* 28. Heft. — Jahrgang 1892. Halle 1892. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Marineblad. Bijblad op de verslagen der Marine-Vereeniging. Helder. 8°.	Die Redaktion.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrograph. Amte, Marine-Bibliothek. 20. Band, Jahrg. 1892. Pola 1892. 8°.	K. K. Hydrograph. Amt u. Marine-Bibliothek, Pola.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 23. Jahrgang. 1892. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel.* Neue Folge. Bd. XVIII. Jahrg. 1892. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 7. Band. 1892. Berlin. 4°.	Die Redaktion.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 16. année, Nice 1892. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XVIII. London 1892. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XV. Jahrgang 1891. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1892. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1892. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1892. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift. Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 31. Jahrgang, III. u. IV. Vierteljahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. XIX. Band. 1892. Stuttgart 1892. 8°.	Zeitschr. für Vermessungswesen, Stuttgart.

C. Karten.

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.	
Adm.-Karte No. 66. Der Englische Kanal. Berlin 1882, bericht. 1891.	Reichs-Marine-Amt, Berlin
—— Tit. VIII. No. 13ª. Afrika, Südwest-Küste, Grosse Fisch-Bai. Berlin 1892.	do.
—— Tit. III. No. 26ª. Nordsee, Ems. Die Fischer-Balje. Berlin 1891.	do.
—— Tit. III. No. 18. Nordsee, Elbe. Brunsbüttler Hafen. Berlin 1891.	do.
—— No. 70. (Tit. III. 8.) Nordsee. Schleswig-Holstein. West-Küste, nördlicher Theil. Berlin 1891.	do.
—— No. 72. Ostsee. Das Stettiner Haff. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 74. Ostsee. Nordwest-Küste von Rügen mit den Einsegelungen nach Stralsund. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 71. Ostsee, Deutsche Küste. Pommern. Sekt. IV. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 73. Ostsee. Greifswalder Bodden. Sekt. IV. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 80. Der Bottnische Meerbusen. Südlicher Theil. Berlin 1886, corr. 1892.	do.
—— No. 82. Nordsee. West-Küste von Jütland von Horns Riff bis Hanstholm. Berlin 1884, corr. 1892.	do.
—— Adm.-Karte No. 79. Ostsee. Der Finnische Meerbusen. Berlin 1884, corr. 1892.	do.
—— No. 78. Die Ostsee. Nördlicher Theil. Berlin 1883, corr. 1892.	do.
—— No. 67. Ostsee. Der Kieler Hafen. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 65. Ostsee. Deutsche Küste, Pommern. Sekt. V. Berlin 1880, corr. 1891.	do.
—— No. 63. Das Skagerrak. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— No. 62. Das Kattegat. Berlin 1880, corr. 1892.	do.
—— No. 59. Die Nordsee. Berlin 1879, corr. 1892.	do.
—— No. 58. Ostsee. Deutsche Küste. Pommern. Sekt. VI. Berlin 1879, corr. 1892.	do.
—— No. 57. Dänemark. Samsö Belt. Berlin 1879, corr. 1892.	do.
—— No. 56. Nordsee. Jade- und Weser-Mündungen. Sekt. III. Berlin 1879, corr. 1892.	do.
—— No. 54. Kattegat. Die Laesö Rinne. Berlin 1878, corr. 1892.	do.
—— No. 51. Ostsee. Deutsche Küste. Preussen. Sekt. VII. Berlin 1878, corr. 1892.	do.
—— No. 52. Ostsee. Königsberger Haff. Berlin 1878, corr. 1892.	do.
—— No. 50ª. Die Deutsche Bucht der Nordsee. Berlin 1888, corr. 1892.	do.
—— No. 50. Die Deutsche Bucht der Nordsee, Nord-Blatt. Berlin.	do.
—— No. 48. Dänemark. Grosser Belt. Nördliches Blatt. Berlin 1879, corr. 1892.	do.
—— No. 47. Dänemark. Der Grosse Belt zwischen Sprogö und Langeland. Berlin 1877, corr. 1892.	do.
—— No. 46. Dänemark. Grosser Belt. Südliches Blatt. Berlin 1877, corr. 1892.	do.
—— No. 45. Ostsee. Deutsche Küste. Preussen. Sekt. VIII. Berlin 1877, corr. 1891.	do.
—— No. 44. Die Nordsee. (Südlicher Theil.) Berlin 1877, corr. 1892.	do.
—— No. 39. Ostsee. Kleiner Belt. Aarö-Sund. Berlin 1876, corr. 1891.	do.
—— No. 40. Ostsee. Alsen-Sund. Sekt. I. Berlin 1876, corr. 1891.	do.
—— No. 41. Ostsee. Flensburger Föhrde. Berlin 1876, corr. 1891.	do.
—— No. 36. Ostsee. Deutsche Küste, Holstein und Mecklenburg. Sekt. III. Berlin 1876, corr. 1892.	do.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin.	
—— No. 37a. Ostsee. Lübecker Bucht. Sekt. III. Berlin 1890.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— No. 37b. Ostsee. Wismar-Bucht. Sekt. III. Berlin 1890, corr. 1891.	do.
—— No. 33. Ostsee. Kieler Föhrde. Sekt. II. Berlin 1887, corr. 1892.	do.
—— No. 31. Ostsee. Fehmarn-Sund. Berlin 1876, corr. 1892.	do.
—— No. 30. Ostsee. Deutsche Küste, Schleswig-Holstein. Sekt II. Berlin 1888, corr. 1892.	do.
—— No. 60. Die Ostsee. Mittlerer Theil. Berlin 1880, corr. 1892.	do.
—— No. 77. Nördlicher Stiller Ocean. Die Marschall-Inseln. Berlin 1890.	do.
—— No. 35. Brasilien. Hafen von Sao Francisco. Berlin 1882.	do.
—— No. 85. Westküste von Korea. Salée-Fluss. Rhede von Roze. J. und Hafen von Tschi-Mul-Po. Berlin 1884.	do.
—— No. 97. West-Indien. San Domingo. Samaná-Bai. Rhede von Las Cañitas oder Sanchez. Berlin 1887.	do.
—— Chinesisches Meer. Die Paracel-Inseln. Berlin 1885.	do.
—— Tong-King-Golf. Die Hainan-Strasse. Berlin 1877.	do.
—— Der Ngau-Fluss von Wenchau bis zur Mündung. Berlin 1878.	do.
—— No. 69. Die Ostsee. Westlicher Theil. Mit der Einsegelung durch den Sund und die Belte. Berlin 1881, corr. 1892.	do.
—— Adm.-Karte Nr. 98. Die Ostsee. Uebersichtskarte. Maasst. 1 : 1,500,000. Berlin 1892.	do.
—— Nordsee. Elbe, die Oste-Mündung. Berlin 1892.	do.
—— Ostsee. Danziger Bucht. Die Weichselmündungen von Neufahrwasser und Neufähr, und die todte Weichsel. Berlin 1892.	do.
—— No. 119. Afrika, Westküste. Der Hafen von Kamerun und seine nördliche Fortsetzung. Berlin 1892.	do.
K. Württ. Statist. Landes-Amt, Stuttgart. Hydrographische Uebersichtskarte des Königreichs Württemberg im Maasstab 1 : 600,000. Stuttgart 1891.	K. Württ. Statist. Landes-Amt Stuttgart.
—— Hydrographisches Bureau Stuttgart. Hydrographische Durchlässigkeitskarte des Königreichs Württemberg im Maassstab 1 : 600,000. Stuttgart 1891.	do.
Reichs-Eisenbahn-Amt, Berlin. Karte von Deutschland. Schneeverwehungen im Jahre 1889, 1 Blatt.	Reichs-Eisenbahn-Amt, Berlin.
—— Karte von Deutschland. Die Schneeverwehungen im Winter 1887/88, 19. März 1888, Februar u. März 1889 und Januar-Februar 1891. 16 Blätter.	do.
Weather-Bureau, Brisbane. Standard Weather Chart of Australasia and surroundings Regions. April 29th at 9h am (Special Mauritius Hurrican Charts) 1892.	Weather-Bureau, Brisbane.
Weather-Bureau, Washington. Wreck-Chart of the Great Lakes, Washington.	Weather-Bureau, Washington.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte zu Hamburg.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.

Digitized by Google

6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons' Monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Archives des Sciences physiques et naturelles.
17. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
18. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
19. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
20. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
21. Naturwissenschaftliche Rundschau.
22. Prometheus.
23. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
24. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
25. Rivista meteorico-agraria, Roma.
26. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
27. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
28. Himmel und Erde. Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift.
29. The Philosophical Magazine.
30. Quarterly Weather Report. London.
31. Weekly Weather Report. London.
32. Monthly Weather Review. Washington.
33. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
34. Annuaire de la Société Météorologique de France.
35. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
36. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

37. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
38. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
39. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
40. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
41. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
42. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

43. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
44. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
45. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
46. Bollettino della Società Geographica Italiana.
47. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
48. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
49. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
50. The Geographical Journal, including the Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
51. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
52. Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
53. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
54. Deutsche Kolonial-Zeitung.

Digitized by Google

55. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
56. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
57. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
58. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

59. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.
60. Zeitschrift für Vermessungswesen, Organ des deutschen Geometer-Vereins.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

61. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
62. Deutsches Handels-Archiv Zeitschrift für Handel und Gewerbe.
63. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
64. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
65. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
12. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

13. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
14. Symons' Monthly Meteorological Magazine.
15. Journal of the Scottish Meteorological Society.
16. Archives des Sciences physiques et naturelles.
17. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
18. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
19. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
20. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
21. Naturwissenschaftliche Rundschau.
22. Prometheus.
23. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
24. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
25. Rivista meteorico-agraria, Roma.
26. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
27. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
28. Himmel und Erde. Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift.
29. The Philosophical Magazine.
30. Quarterly Weather Report. London.
31. Weekly Weather Report. London.
32. Monthly Weather Review. Washington.
33. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
34. Annuaire de la Société Météorologique de France.
35. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
36. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

37. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
38. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
39. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
40. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
41. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
42. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

43. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
44. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
45. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
46. Bollettino della Società Geographica Italiana.
47. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
48. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
49. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
50. The Geographical Journal, including the Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
51. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
52. Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
53. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
54. Deutsche Kolonial-Zeitung.

Digitized by Google

55. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
56. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
57. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
58. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

59. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.
60. Zeitschrift für Vermessungswesen, Organ des deutschen Geometer-Vereins.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

61. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
62. Deutsches Handels-Archiv Zeitschrift für Handel und Gewerbe.
63. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
64. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
65. Marine-Rundschau.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XV. Jahrgang 1892.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Astronomische, Magnetische und Hypsometrische Beobachtungen

ausgeführt im Jahre 1886

in Buchara, Darwas, Karategin, Fergana und im Syr-darja- und Sarawschan-Bezirk

von

Franz v. Schwarz.

HAMBURG, 1892.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

Einleitung.

Veranlassung der Reise. — Verzeichniss der Instrumente. — Plan der Expedition. — Marschroute. — Arbeits-Katolog. — Allgemeine Bemerkungen.

Astronomische Beobachtungen.

Instrumente. — Methode der Beobachtung. — Verzeichniss der Uhrkorrektionen. — Ableitung der Längen. — Verzeichniss der Sternbedeckungen. — Verzeichniss der geographischen Ortsbestimmungen.

Magnetische Beobachtungen.

I. Deklination. Azimutkompass. — Methode der Beobachtung. — Korrektion des Kompasses. — Resultate.

II. Inklination. Inklinatorium. — Methode der Beobachtung. — Korrektion der Nadeln — Tafel der Resultate.

III. Intensität. Schwingungsapparat. — Methode der Beobachtung. — Elemente zur Berechnung der Intensität. — Ableitung der Horizontal-Intensität. — Tafel der Resultate.

IV. Verzeichniss der Beobachtungspunkte.

V. Verbesserung der im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte publizirten magnetischen Bestimmungen. Verbesserung der Inklinations-Bestimmungen. — Verbesserung der Werthe der Horizontal-Intensität. — Verbesserung einiger Deklinations-Bestimmungen.

VI. Reduktion der magnetischen Elemente auf 1890.0. Monatsmittel und jährliche Veränderung der magnetischen Elemente in Taschkent. — Jährliche Veränderung, abgeleitet aus anderweitigen Beobachtungen. — Tafel der verbesserten und auf 1890.0 reduzirten älteren Bestimmungen. — Tafel der auf 1890.0 reduzirten Bestimmungen von 1886.

Hypsometrische Beobachtungen.

Korrektion der Instrumente. — Tafel der Resultate.

Wahrscheinliche Fehler der astronomischen, magnetischen und hypsometrischen Beobachtungen.

Digitized by Google

Im Jahre 1875 hatte ich, als Mitglied einer Russischen Gesandtschaft, im mittleren und östlichen Buchara eine Reihe von Längen- und Breiten-Bestimmungen ausgeführt, welche beim Entwurf der grossen Russischen Generalstabskarte von Turkestan im Jahre 1877 als die einzige Grundlage für das betreffende Gebiet gedient hatten. Meine damaligen, auf Chronometer-Uebertragung beruhenden Längen-Bestimmungen konnten auf grosse Genauigkeit aus folgenden Gründen keinen Anspruch machen: Für's Erste beruhten alle Längen-Bestimmungen auf der Beobachtung einer einzigen Sternbedeckung; zweitens war die Dauer der Zeitübertragung zu gross; die Reise zu beschleunigen war mir aber nicht möglich gewesen, weil ich in meinen Bewegungen von meinen Kollegen abhängig war; drittens waren die mir aus der Turkestanischen militär-topographischen Abtheilung zur Verfügung gestellten Chronometer nicht gerade die besten und einer blieb während der Reise stehen, so dass alle Längen-Bestimmungen nur auf zwei Chronometern beruhten. In Anbetracht der erwähnten Umstände hatte ich wiederholt die Absendung einer neuen Expedition in's östliche Buchara unter vortheilhafteren Bedingungen befürwortet und dies um so mehr, als auch meine Längen-Bestimmungen im nördlichen Afganistan, wo ich im Jahre 1878 die geographischen und erdmagnetischen Koordinaten der afganischen Städte Rustak, Faisabad, Kundus, Tasch-Kurgan und Masar-i-scherif bestimmt hatte, an die erwähnten Längen-Bestimmungen von 1875 angeschlossen waren. Endlich im Frühjahr 1886 wurde von der Turkestanischen militär-topographischen Abtheilung eine Expedition ausgerüstet, theils um einen Theil meiner Längen-Bestimmungen von 1875 zu wiederholen, theils zur Bestimmung der geographischen Koordinaten einer Reihe von Punkten in Darwas und Karategin, wo früher noch nie derartige Arbeiten ausgeführt worden waren. Zur Ausführung dieser Arbeiten war ein Offizier des Topographenkorps bestimmt worden. Da dieser aber seine Unfähigkeit zur Ausführung astronomischer Beobachtungen schon früher wiederholt aufs glänzendste bewiesen hatte und also eine Verbesserung meiner Längen-Bestimmungen von ihm nicht zu erwarten war, erbot ich mich, die Expedition selbst zu übernehmen und dies umsomehr, als ich die Absicht hatte, bei dieser Gelegenheit zugleich eine Reihe von erdmagnetischen Ortsbestimmungen auszuführen, wozu ich seit dem Tode des Generalgouverneurs von Kauffmann, der sich für alle wissenschaftlichen Arbeiten lebhaft interessirte und dieselben auf jegliche Weise förderte, keine Gelegenheit mehr gehabt hatte. Mein Anerbieten wurde angenommen und mir auch die Ausführung magnetischer Beobachtungen neben den astronomischen gestattet unter der Bedingung, dass die astronomischen Arbeiten dadurch keine Einbusse erleiden sollten.

Instrumente.

Zur Ausführung der astronomischen Arbeiten waren mir folgende Instrumente zur Verfügung gestellt worden:

1) Ein grosser Prismenkreis von Pistor;
2) Ein Büchsenquecksilberhorizont;
3) Fünf Taschenchronometer, drei von Frodsham (No. 9703, 02417, 9701) und zwei von Wiren (No. 154 und 158);
4) Ein vierfüssiges Fernrohr von Fraunhofer auf einfachem Stativ.

Zur Ausführung von hypsometrischen Beobachtungen erhielt ich:

1) Ein transportables Quecksilberbarometer von Brauer;
2) Drei Aneroide: Newton No. 1266, Naudet No. 137 und Goldschmidt No. 431 (für grosse Höhen);
3) Zwei Quecksilberthermometer von Geissler.

Digitized by Google

Zu den magnetischen Beobachtungen benutzte ich dieselben Apparate, mit welchen ich auch meine früheren Reisebeobachtungen in den Jahren 1877—80 angestellt hatte und welche ich im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte ausführlich beschrieben habe. Diese bestanden in einem Inklinatorium, einem Azimutkompass, einem Schwingungsapparat und zerlegbarem Stativ, sämmtlich von Brauer in Petersburg.

Ich muss hier eine Ungenauigkeit berichtigen, die sich ohne mein Verschulden in der erwähnten Beschreibung eingeschlichen hat. Es heisst nämlich daselbst, dass die Zeichnungen der magnetischen Apparate in halber natürlicher Grösse angefertigt seien, während dieselben in Wirklichkeit in natürlicher Grösse dargestellt sind; dies kam daher, dass mein Auftrag, die in natürlicher Grösse hergestellten Zeichnungen beim Druck um die Hälfte zu verkleinern, nicht ausgeführt wurde, was ich, da das Lesen der Korrekturen von einem Moskauer Professor besorgt wurde, erst nach Beendigung des Druckes erfuhr.

Die Sternwarte in Taschkent besitzt zwar einen vorzüglichen Wild'schen magnetischen Theodolithen und ich hätte denselben gern für die Reise verwendet, weil die Beobachtungen mit den Brauer'schen Apparaten minder genaue Resultate geben und dabei äusserst umständlich sind (eine vollständige Deklinationsbestimmung z. B. erfordert zwölf Beobachtungen der Sonne, ebensoviele Einstellungen auf die Nadel, sechs Nivellirungen des Apparates und sechsundneunzig Kreisablesungen); die Benutzung des Theodolithen wurde mir aber verweigert, weil derselbe beim Transport zu Pferde, für den er nicht eingerichtet war, auf gefährlichen Gebirgswegen leicht hätte Schaden nehmen können. Der Umstand, dass zum Transport des Theodolithen und des zu demselben nöthigen Beobachtungszeltes zwei weitere Packpferde erforderlich gewesen wären, die Mittel für die Expedition diesmal aber so knapp bemessen waren, dass ich nur Dank der Gastfreundschaft der Bucharischen Behörden ohne Defizit davon kam, veranlasste mich, nicht auf meiner Forderung zu bestehen.

Als Convoi wurden mir zwei Kosaken des in Samarkand garnisonirenden zweiten Orenburger Kosaken-Regiments zur Verfügung gestellt; ausserdem miethete ich als Dolmetscher und zur Hülfeleistung beim Beobachten den Taschkenter Sarten Abu-Kadir, der vorher in gleicher Eigenschaft fünf Jahre bei der Sternwarte in Taschkent gedient hatte.

Arbeitsplan.

Für die geographischen Ortsbestimmungen war mir folgendar Plan vorgeschrieben worden mit der Erlaubniss, denselben je nach Umständen zu modifiziren. Als Ausgangspunkte für die Längen-Bestimmungen sollten einerseits Samarkand, anderseits Margelan dienen, deren Längen schon vorher telegraphisch und durch Chronometer-Uebertragung gegen die Sternwarte in Taschkent bestimmt worden waren. Da die Dauer der Reise von Samarkand bis Margelan, die durchaus zu Pferde und auf grösstentheils unbekannten Wegen gemacht werden musste, voraussichtlich zwei bis drei Monate in Anspruch nehmen musste, so sollte ich unterwegs noch in Gusar, Baisun, Baldschuan und Garm die absoluten Längen durch Beobachtung von Sternbedeckungen bestimmen. Zwischen diesen Hauptpunkten sollte ich die Längen folgender achtzehn Punkte: Schaar, Jakkobag, Wus, Kelif, Tschuschka-Gusar, Schir-abad, Derbent, Denau, Karatag, Faisabad, Mamin-abad, Kalai-chum, Tobi-dara, Sanku, Bok-basch, Karamuk, Kara-kasyk und Wuadil durch Chronometer-Uebertragung bestimmen.

Marschroute.

In welcher Weise ich die Arbeiten in Wirklichkeit durchführte, ist am besten aus nachstehendem Arbeitskatalog zu ersehen. Aus Taschkent reiste ich ab am Abend des 19. Mai, betimmte vom 20. bis 25. Mai auf dem Postwege nach Samarkand die magnetischen Koordinaten in Nisbasch, Alt-Taschkent, Tschinas, Malek, Mursa-Rabat, Agatschty, Dschisak, Jany-kurgan und Kamenny Most und langte am 26. Mai in Samarkand an. Die zur Berechnung der Deklinations-Bestimmungen nöthigen Uhrkorrektionen konnte ich auf den einzelnen Stationen aus Mangel an Zeit nicht besimmen. Ich bestimmte dieselben auf der ersten Station Nisbasch und in Samarkand und leitete dann aus dem hiermit bekannten Gang meiner fünf Chronometer mit Zugrundelegung der bekannten Längen der Beobachtungsorte die Uhrkorrektionen für die Zwischenstationen mit hinreichender Genauigkeit ab.

Von Samarkand, wo ich die letzte Ausrüstung der Expedition besorgt hatte, marschirte ich ab am 1. Juni. Meine Karawane bestand ausser mir aus dem Dolmetscher Abu-Kadir, den Kosaken Abu-Bakir

Digitized by Google

Habei-dullin und Timofei Tetjuschow und aus vier Reit- und sechs Packpferden. Nachdem ich am nächsten Tage die Bucharische Grenze überschritten hatte, begab ich mich zunächst nach Kitab und von da über Schaar nach Jakkobag. Von hier ging ich nicht, wie das Programm bestimmte, direkt nach Gusar, sondern machte einen seitlichen Abstecher über Tschiraktschi und Tschim-kurgan nach Karschi, weil am 14. und 18. Juni zwei Sternbedeckungen bevorstanden, die ich in Gusar beobachten sollte, und ich nicht bis dahin unthätig an einem Platz sitzen wollte. Die Beobachtung dieser Sternbedeckungen in Gusar, wo ich vom 13. bis 19. Juni verweilte, misslang infolge ungünstiger Witterung. Da für die nächsten Tage keine weiteren Sternbedeckungen bevorstanden, so verliess ich Gusar am 19. Juni, ging über das südlich davon gelegene unwirthliche Gebirge, über Tokaschur, Kuitang und Kalljuk nach Kelif; von dort am rechten Ufer des Amu-darja entlang nach Tschuschka-Gusar und von da über Schir-abad und Sairab nach Baisun, wo ich am 3. Juli anlangte. Auch in Kuitang und Kelif war es mir nicht gelungen, Sternbedeckungen zu beobachten. Da die Dauer der Zeitübertragung zwischen Samarkand und Baisun, d. h. vom 31. Mai bis 4. Juli offenbar zu gross war zur Ableitung der Längen mit hinreichender Genauigkeit, so blieb mir nichts übrig, als zwischen Baisun und Gusar eine spezielle Chronometer-Uebertragung auszuführen, wodurch dann die Strecke Samarkand—Baisun in zwei Theile zerlegt wurde: Samarkand—Gusar und Gusar—Baisun. Nachdem mir in Baisun am 7. und 9. Juli die Beobachtung je einer Sternbedeckung gelungen war, reiste ich am 11. Juli von Baisun ab, kam am 13. nach Gusar und nachdem ich dort am 13. und 14. mehrere Zeitbestimmungen gemacht hatte, kehrte ich über Kara-chowal und Derbent am 17. Juli nach Baisun zurück. Um eine grössere Schnelligkeit der Bewegung zu ermöglichen, hatte ich während dieser Expedition sowohl alles Gepäck als auch die magnetischen Apparate in Baisun zurückgelassen. Da auf diese Weise Baisun der Knotenpunkt für alle meine Längen-Bestimmungen, sowohl für die bisher ausgeführten als auch für die folgenden zwischen Baisun und Margelan noch auszuführenden geworden war, so hielt ich die Beobachtung von nur zwei Sternbedeckungen zur Ableitung der absoluten Länge von Baisun nicht für genügend und ich entschloss mich deshalb, hier die Bedeckung der Hyaden abzuwarten, welche am 27. Juli bevorstand. Die Zwischenzeit benutzte ich zur Vorausberechnung der Bedeckungs-Momente, weil ohne eine solche Vorausberechnung wohl die Beobachtung der Eintritte, aber nicht die der Austritte möglich ist, welche diesmal besonders günstig zu beobachten waren, weil sie am dunklen Rande erfolgten. Die Beobachtung dieser Bedeckungen gelang mir vollständig, indem ich am 26. und 27. Juli im ganzen sechszehn Bedeckungs-Momente von neun verschiedenen Sternen beobachten konnte. Dieselben Momente, mit Ausnahme der Bedeckung von α Tauri, waren auch gleichzeitig bei der Sternwarte in Taschkent beobachtet worden, was für die Genauigkeit der Resultate besonders wichtig ist.

Obwohl ich ganz erschöpft war, weil ich drei Tage und Nächte kein Auge zugemacht hatte und stark an Fieber litt, ritt ich sofort nach Beendigung der Beobachtungen am Morgen des 27. Juli aus Baisun und ging ohne weiteren Aufenthalt über Mir-schade, Sary-dschui, Karatag, Düschambe, Kafir-nagan, Faisabad und Baldschuan nach Chowaling in Darwas. In Kafir-nagan gelang mir noch die Beobachtung von drei, in Chowaling von zwei Sternbedeckungen. Von hier sollte ich dem Programm gemäss nach Kalai-chum, der Hauptstadt von Darwas, gehen. Kalai-chum war aber in's Programm aufgenommen worden, weil auf der früheren Karte von Turkestan der grade Weg von Baldschuan dahin führt, während in Wirklichkeit Kalai-chum auf der andern Seite eines hohen schneebedeckten Gebirgszugs liegt, über den kein einziger Pass führt. Ich ging deshalb von Chowaling weiter über Kalai-chodcha, Tobi-dara und stieg über den Pass Kamtschirak hinüber nach Garm, der Hauptstadt von Karategin. Von da ging ich am Kysyl-su aufwärts über Mirtab nach Sanku. Hier verliess ich das Thal des Kysyl-su und stieg über den Pass Bokbasch (12170 Fuss hoch) nach dem Thal von Karamuk. Von da gelangte ich endlich über den 14500 Fuss hohen schneebedeckten Pass Kara-kasyk, über Schach-i-mardan und Wuadil nach Margelan, dem Endpunkt meiner Längen-Bestimmungen.

In Margelan, wo ich meine Kosaken entliess und meine Pferde verkaufte, verweilte ich vom 2. bis 6. September. Hier hatte ich, ebenso wie in Dschisak, Samarkand und Chodschent eine Revision der aus Staatsmitteln unterhaltenen meteorologischen Station vorzunehmen. Auf dem Postwege von Margelan nach Taschkent bestimmte ich wieder in ähnlicher Weise, wie zwischen Taschkent und Samarkand, die magnetischen Koordinaten in Durmantscha, Bisch-aryk, Karak-tschukum, Chodschent, Dscham-bulak und Pskent, indem ich die Uhrkorrektionen nur in Margelan und Pskent besimmte und dieselben dann für die zwischenliegenden Stationen interpolirte.

Digitized by Google

Das nachstehende Verzeichniss giebt eine klare Uebersicht sowohl über meine Bewegungen, als auch über alle vom 20. Mai bis 10. September ausgeführten astronomischen und magnetischen Beobachtungen. In diesem Verzeichniss ist u = Uhrkorrektion aus korrespondirenden Sonnenhöhen, u_1 = Uhrkorrektion aus einseitigen Sonnenhöhen, φ = Polhöhe, c = Kollimationsfehler, δ = Deklination, J = Inklination, H = Intensität, E = Eintritt, A = Austritt. Die mit *) bezeichneten Bestimmungen blieben unvollständig in Folge ungünstiger Witterung. In der vierten Rubrik sind die gegenseitigen Entfernungen der einzelnen Beobachtungs-Stationen angegeben. Dieselben sind für die zwischen Taschkent und Samarkand einerseits und Taschkent und Margelan andererseits liegenden Punkte dem offiziellen Verzeichniss der Russischen Poststationen entnommen. Die Entfernungen der übrigen Punkte zwischen Samarkand und Margelan bestimmte ich selbst auf folgende Weise. Ich notirte in jedem Punkt die Zeit meiner Ankunft und Abreise und berechnete sodann aus der Zeit, die ich unterwegs zubrachte, die Entfernung unter Annahme einer Schnelligkeit von sechs Kilometern in der Stunde. Da ich im Interesse des regelmässigen Ganges der Chronometer alle mögliche Sorgfalt darauf verwendete, dass die Gangart der Pferde eine möglichst gleichmässige war, so dürften die so erhaltenen Resultate der Wahrheit ziemlich nahe kommen.

Arbeits-Katalog.

No.	Datum	Beobachtungsort	Entfernung in Kilometern	u	u_1	φ	c	δ	J	H	Sternbedeckungen
1	19. Mai	Taschkent	0	—	—	—	—	—	—	—	
2	20. »	Nisbasch	22	—	u_1	—	c	δ	J	H	
3	20. »	Alt-Taschkent	22	—	—	—	—	δ	J	H	
4	21. »	Tschinas	23	—	—	—	—	δ	J	H	
5	21. »	Malek	25	—	—	—	—	δ	J	H	
6	22. »	Mursa-Rabat	36	—	—	—	—	δ*)	J	H	
7	23. »	Agatschty	33	—	—	—	—	δ	J	H	
8	24. »	Dschisak	39	—	—	—	—	δ	J	H	
9	25. »	Jany-kurgan.....	27	—	—	—	—	δ	J	H	
10	25. »	Kamenny Most ...	34	—	—	—	—	δ	J	H	
11	30. »	Samarkand	42	—	—	—	—	δ	J	H	
12	31. »	»	—	u	—	—	—	—	—	—	
13	1. Juni	Karatjube	34	—	—	—	—	δ	J	H	
14	3. »	Kitab	57	u	—	φ	c	δ	J	H	
15	5. »	Jakkobag	23	—	—	—	—	δ	J	H	
16	6. »	»	—	u	—	φ	c	—	—	—	
17	8. »	Tschiraktschi	34	u	—	φ	c	δ	J	H	
18	10. »	Tschim-kurgan ...	36	u*)	u_1	φ	c	δ	J	H	
19	11. »	Karschi	50	u	—	φ	—	—	—	—	
20	12. »	»	—	—	—	—	c	δ	J	H	
21	14. »	Gusar	52	u	—	φ	c	—	—	—	
22	16. »	»	—	—	—	—	—	δ	J	H	
23	18. »	»	—	u	—	φ	c	—	—	—	
24	20. »	Tokaschur	46	u	—	φ	c	δ	J	H	
25	22. »	Kuitang	61	u	—	φ	c	δ	J	H	
26	24. »	Kalljuk	47	u	—	φ	c	δ	J	H	
27	26. »	Kelif	34	u	—	φ	c	δ	J	H	
28	28. »	Tschuschka-Gusar	50	u	—	φ	c	δ	J	H	
29	30. »	Schir-abad.....	39	u	—	φ	c	δ	J	H	
30	2. Juli	Sairab	55	u	—	φ	c	δ	J	H	
31	4. »	Baisun	32	u	—	—	—	—	—	—	
32	7. »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	A von η Virginis
33	8. »	»	—	u	—	φ	c	δ	J	H	
34	9. »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	A von 95 Virginis
35	10. »	»	—	u	—	φ	c	—	—	—	
36	13. »	Gusar	117	u*)	—	—	—	—	—	—	
37	14. »	»	—	u	u_1	—	—	—	—	—	
38	16. »	Kara-chowal	63	u	—	φ	c	—	—	—	
39	17. »	Derbent	37	u	—	φ	c	—	—	—	
40	18. »	Baisun	20	u	—	—	—	—	—	—	

Digitized by Google

No.	Datum.	Beobachtungsort.	Entfernung in Kilometern	u	u_1	φ	c	δ	J	H	Sternbedeckungen.
41	25. Juli	Baisun	—	u	—	φ	c	—	—	—	
42	26. »	»	—	u	—	—	—	—	—	—	E und A von f Tauri.
43	27. »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	E und A von 71 Tauri, θ^2 Tauri, θ^1 Tauri, B. A. C. 1391, α Tauri u. W_2 4^h 450; E von 70 Tauri u. 85 Tauri.
44	28. »	Mir-schade	61	u	—	φ	c	δ	J	H	
45	30. »	Sary-dschui	63	u	—	φ	c	δ	J	H	
46	1. August	Karatag	60	u	—	φ	c	δ	J	H	
47	3. »	Düschambe	50	u	—	φ	c	δ	J	H	
48	4. »	Kafir-nagan	30	—	—	—	—	—	—	—	E von $\varkappa$ Virginis.
49	5. »	»	—	u	—	φ	c	δ	J	H	E v. Schj. 4960 u. B.A.C. 4647.
50	7. »	Faisabad	25	u	—	φ	c	δ	J	H	
51	10. »	Baldschuan	105	u	—	φ	c	δ	J	H	
52	11. »	Chowaling	39	—	—	—	—	—	—	—	E von B. A. C. 6536.
53	12. »	»	—	u	—	φ	c	δ	J	H	E von d Sagittarii.
54	14. »	Kalai-chodscha ...	60	u	—	φ	c	δ	J	H	
55	16. »	Tobi-dara	45	u	—	φ	c	—	—	—	
56	17. »	»	—	—	—	—	—	δ	J	H	
57	20. »	Garm	87	u	—	φ	c	δ	J	H	
58	22. »	Mirtab	58	u	—	φ	c	δ	J	H	
59	24. »	Sanku	64	u	—	φ	c	δ	J	H	
60	26. »	Bokbasch	59	u	—	φ	c	δ	J	H	
61	28. »	Karamuk	57	u*)	—	φ	c	δ	J	H	
62	30. »	Kara-kasyk	73	u	u_1	φ	c	δ	J	H	
63	1. Septbr.	Schach-i-mardan ..	89	u	—	φ	c	δ	J	H	
64	2. »	Wuadil	38	u	—	φ	c	δ	J	H	
65	3. »	Margelan	35	u	—	—	—	—	—	—	
66	6. »	»	—	—	—	—	—	δ	J	H	
67	7. »	Durmantscha	64	—	—	—	—	δ	J	H	
68	8. »	Bisch-aryk	63	—	—	—	—	δ	J	H	
69	8. »	Karak-tschukum ..	56	—	—	—	—	δ	J	H	
70	9. »	Chodschent	42	—	—	—	—	δ	J	H	
71	10. »	Dscham-bulak	54	—	—	—	—	δ	J	H	
72	10. »	Pskent	47	—	u_1	—	c	δ	J	H	
73	11. »	Taschkent	51	—	—	—	—	—	—	—	

In Bezug auf das Verfahren, welches ich bei meinen Arbeiten einhielt, will ich kurz folgendes bemerken. Da die Ausführung der astronomischen und magnetischen Beobachtungen fast den ganzen Tag in Anspruch nahm, so bestimmte ich für die Beobachtungspunkte in der Regel einen Rasttag. Den Weg von einer Beobachtungsstation bis zur nächsten legte ich in der Regel in einem Tage zurück; die Entfernungen zwischen den einzelnen Beobachtungspunkten waren deshalb, je nach den örtlichen Verhältnissen, sehr verschieden. Welcher Art die Wege waren, welche ich zu passiren hatte, davon kann man sich einen ungefähren Begriff machen, wenn man in Betracht zieht, dass ich von Samarkand für meine zehn Pferde vierhundert Stück Reservehufeisen mitnahm und dass ich bis zu meiner Ankunft in Margelan alle verbrauchte. Die Chronometer transportirte ich, in Kissen eingeschlagen, um sie gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen zu schützen, in Sartischen Packkoffern, welche Methode ich auf meinen früheren Reisen erpropt hatte. Ich transportirte die Chronometer während der ganzen Reise auf ein und demselben Pferd, weil die Gangart des Pferdes einen bedeutenden Einfluss auf den Gang der Chronometer ausübt. An den Orten, wo ich zugleich astronomische und magnetische Beobachtungen ausführte, machte ich die magnetischen gleich früh am Morgen vor Beginn der astronomischen, solange die Hitze noch nicht excessif war, wenn ich nicht durch die Witterung oder durch Unwohlsein verhindert war.

Mein Gesundheitszustand, sowie der meiner Begleiter liess während der ganzen Reise viel zu wünschen übrig; dies war aber gar nicht zu verwundern, da Buchara überhaupt zu den ungesundesten Gegenden

Digitized by Google

Turkestans gehört und ich die Reise gerade während der gefährlichsten Jahreszeit unternehmen musste. Einer meiner Kosaken war die ganze Zeit krank, so dass er überhaupt zu nichts zu brauchen war. Ich habe während der drei Monate, die ich in Buchara zubrachte, im Ganzen über ein halbes Pfund Chinin verbraucht, wovon ich allein wenigstens drei Viertheile vertilgt habe. Gegen Ende der Expedition war zudem mein linkes Auge von den vielen Sonnen-Beobachtungen so entzündet, dass ich mit dem rechten Auge beobachten musste, mit dem ich nicht gewohnt war, zu beobachten.

Astronomische Beobachtungen.

Die Polhöhen und Uhrkorrektionen bestimmte ich mit dem Pistor'schen Prismenkreis, dessen von 10 zu 10 Minuten getheilter Kreis einen Durchmesser von 252 Millimetern hatte; mit den Nonien konnte man 10 Sekunden ablesen. Sein Fernrohr hatte eine siebenfache Vergrösserung. Dieses Instrument war Jahre lang in den Händen von Dilettanten gewesen und deshalb in einem schauderhaften Zustand. Der silberne Limbus des Kreises war stellenweise durch Quecksilber geschwärzt und die Theilung deshalb kaum zu sehen; ausserdem war die federnde Schraubenmutter, welche die Alhidade am Kreis festhält, entzwei gedrückt, so dass der Konus, um welchen sich die Alhidade bewegte, wackelte. Die Ursache dieses letzteren Misstandes gelang es mir erst in Tschiraktschi zu entdecken und zu beseitigen, indem ich die nöthigen Werkzeuge von einem einheimischen Hufschmied entlehnte. Die Quecksilberflecken auf dem Limbus verdunsteten allmälig von selbst in Folge der Einwirkung der Sonnenstrahlen. In Folge des erwähnten Umstandes war ich gezwungen, bei der Berechnung einen Theil der vor dem 10. Juni ausgeführten Beobachtungen auszuschliessen. Das Amalgam des Quecksilberhorizontes war ganz verbrannt und mit einer schwarzen Kruste bedeckt, in Folge dessen das Quecksilber bei jedem Windhauch und bei jedem Hufschlag der Pferde in Bewegung kam, was die Beobachtungen ungemein erschwerte. Am 20. Juni kratzte ich die erwähnte schwarze Schichte ab und seitdem funktionirte der Horizont sehr gut. In Folge des Umstandes, dass ich zur Uebernahme der Expedition erst im letzten Augenblick bestimmt worden war, hatte ich nicht mehr Zeit gefunden, die Instrumente vor meiner Abreise noch zu untersuchen, hatte dies auch nicht für nöthig gehalten, weil der mit der Verwahrung der Instrumente betraute Offizier mich versichert hatte, dass dieselben alle im besten Stande seien.

Für die Zeit- und Polhöhen-Bestimmungen benutzte ich ausschliesslich Sonnenhöhen, die ich überall genau nach demselben Schema beobachtete. Für die Polhöhen beobachtete ich in der Regel ungefähr sechszehn Circummeridianhöhen, wobei ich jedesmal beide Sonnenränder beobachtete. Bis zum 16. August beobachtete ich die Mittagshöhen mit der linken Hand, weil in Folge der grossen Sonnenhöhe bei der gewöhnlichen Kreislage das Sonnenbild durch das Prisma verdeckt wurde; vom 20. August an konnte ich mit der rechten Hand beobachten. Für die Zeitbestimmungen beobachtete ich in der Regel um 10 Uhr herum je sieben Koinzidenzen der vorausgehenden und ebensoviele Koinzidenzen der nachfolgenden Sonnenränder, und sodann Nachmittags ebensoviele Koinzidenzen beider Ränder auf denselben Kreistheilungen wie am Morgen. Nur in Nisbasch, Pskent, Tschim-kurgan und Karamuk bestimmte ich die Uhrkorrektionen aus einseitigen Sonnenhöhen; in den ersten zwei Fällen, weil keine grosse Genauigkeit erforderlich war, in den zwei letzten Fällen, weil die Beobachtung der korrespondirenden Nachmittagshöhen durch die Witterung vereitelt worden war. Zur Bestimmung des Kollimationsfehlers des Kreises beobachtete ich in der Regel je zehn Koinzidenzen beider Sonnenränder, wobei ich die eine Hälfte der Bestimmungen vor den Vormittags- und die andere nach den Nachmittags-Beobachtungen ausführte, um mich von der Unveränderlichkeit des Kollimationsfehlers im Verlaufe der Beobachtungen zu überzeugen. Die Chronometer verglich ich jedesmal zweimal, vor und nach den korrespondirenden Höhenbeobachtungen.

Zur Illustrirung der Anordnung der Beobachtungen und der ungefähren Genauigkeit derselben lasse ich hier als Beispiel die Beobachtungen vom 16. August folgen.

Digitized by Google

Tobi-dara, 4./16. August.

Korrespondirende Sonnenhöhen				Circummeridianhöhen			Kollimationsfehler		Chronometervergleichungen	
Kreis	Vormittagshöhen	Nachmittagshöhen	Unverbess. Mittag	Chronometerzeit	Kreisablesung	Polhöhe	I Rand	II Rand	Chronom. b*	Chronom.
0° 0′	6h 39m 58s0	10h 45m 8s0	8h 42m 33s0	8h 30m 7s8	130° 16′ 45″	38° 42′ 14″	359° 31′ 60″	0° 35′ 25″	6h 13m 52s4	c 8h 36m 30s0
10	30.2	37.2	33.7	31 9.8	19 55	6	52	40	15 44.8	b 10 8 40.0
20	1.0	6.0	33.5	32 5.6	22 23	3	60	32	17 1.2	d 6 23 26.0
30	30.6	35.6	33.1	32 55.2	24 10	7	62	40	19 51.6	g 9 46 40.0
40	1.4	4.4	32.9	33 46.0	25 45	15	48	42		
50	32.2	32.2	32.2	34 36.0	27 48	2	57	37		
60 0	43 4.4	42 1.8	33.1	35 38.0	29 30	6	58	38		
—	—	—	—	—	—	—	45	37		
0° 0	6 46 25.2	10 38 41.8	8 42 33.5	8 36 28.9	129 27 3	38 42 18	55	20	10 44 2.4	c 1 5 56.0
10	55.6	9.8	32.7	37 30.2	28 45	7	65	35	46 20.3	b 2 38 32.0
20	27.6	38.6	33.1	38 22.6	29 35	11	359° 31′ 56″	0° 35′ 35″	48 32.0	d 10 54 12.0
30	0.2	6.4	33.3	39 10.6	30 35	3	c = −0° 1′ 53″		51 12.0	g 2 17 16.0
40	31.8	34.8	33.3	40 3.8	31 10	3				
50	4.8	2.2	33.5	40 51.4	31 33	4				
60 0	49 35.6	35 30.2	32.9	41 36.0	31 50	2				
				42 22.6	32 3	59				
			8h 42m 33s1	Barometer 495.1	t +18.3	38° 42′ 7″				
				Lufttemperatur	+28° 5					

Die Polhöhe bestimmte ich, mit Ausnahme von Gusar und Baisun, überall nur einmal; in Gusar konnte ich dieselbe zweimal und in Baisun dreimal bestimmen, wobei ich erhielt:

Gusar		Baisun	
14. Juni	38° 36′ 30″	8. Juli	38° 11′ 42″
18. »	36 27	10. »	11 56
		25. »	11 48

Aus den an den betreffenden Beobachtungspunkten bestimmten Korrektionen des Beobachtungs-Chronometers No. 9703 (*d*) und den Vergleichungen der übrigen Chronometer mit demselben erhielt ich für meine fünf Chronometer zur Ableitung der Längen folgende Uhrstände:

Verzeichniss der Uhrkorrektionen.

Beobachtungs-Ort	Datum	Mittl. Ortszeit	Frodsham No. 02417*	Frodsham No. 9701	Frodsham No. 9703	Wiren No. 154	Wiren No. 158
Nisbasch	20. Mai	9h 23m	0h 53m 26s7	0h 58m 25s5	15h 12m 50s5	11h 55m 58s1	11h 31m 19s0
Samarkand	31. »	11 40	45 47.0	49 37.2	4 30.8	47 16.7	22 18.5
Kitab	3. Juni	11 56	45 40.0	49 13.6	4 12.6	46 54.3	21 49.5
Jakkobag	6. »	11 46	45 52.0	49 7.8	4 13.3	46 49.2	21 39.3
Tschiraktschi	8. »	0 12	44 53.7	47 58.7	3 29.6	45 44.1	20 31.7
Tchim-kurgan	10. »	0 3	43 35.3	46 33.4	2 0.3	44 13.4	19 0.5
Karschi	11. »	0 27	42 9.7	45 4.6	0 27.9	42 45.7	17 32.1
Gusar	14. »	11 59	44 16.1	46 59.8	2 22.6	44 34.9	19 15.0
»	18. »	0 1	44 34.9	46 58.1	2 29.8	44 34.6	19 5.2
Tokaschur	20. »	11 59	45 18.3	47 32.6	3 6.2	45 7.1	19 36.6

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Datum	Mittl. Ortszeit	Frodsham No. 02417*	Frodsham No. 9701	Frodsham No. 9703	Wiren No. 154	Wiren No. 158
Kuitang	22. Juni	11h 55m	0h 45m 50s6	0h 47m 55s3	15h 3m 29s5	11h 45m 27s0	11h 19m 57s5
Kalljuk	24. »	0 1	45 37.5	47 33.0	3 6.6	45 0.9	19 32.6
Kelif	26. »	11 58	45 24.5	47 11.7	2 46.7	44 37.0	19 7.7
Tschuschka-Gusar	28. »	0 3	47 45.9	49 24.5	4 59.6	46 47.6	21 14.9
Schir-abad	30. »	11 55	48 53.6	50 21.9	5 58.6	47 42.5	22 5.3
Sairab	2. Juli	0 21	48 54.8	50 16.4	5. 57.5	47 35.6	21 55.2
Baisun	4. »	11 53	50 0.7	51 13.7	6 59.8	48 31.9	22 49.5
»	8. »	0 3	50 18.0	51 16.5	7 5.1	48 30.4	22 45.8
»	10. »	0 1	50 26.0	51 18.6	7 8.9	48 28.7	22 43.2
Gusar	14. »	11 47	46 58.8	47 39.2	3 28.4	44 40.5	18 55.7
Kara-chowal	16. »	0 3	48 52.1	49 27.3	5 18.3	46 24.6	20 37.6
Derbent	17. »	11 47	50 13.7	50 45.5	6 37.9	47 40.7	21 52.4
Baisun	18. »	0 4	50 59.9	51 28.7	7 24.3	48 23.3	22 33.7
»	25. »	0 0	51 18.9	51 32.5	7 35.9	48 10.4	22 19.9
»	26. »	11 58	51 25.1	51 35.7	7 37.2	48 11.2	22 20.3
Mir-schade	28. »	11 59	53 27.1	53 30.9	9 29.6	50 0.5	24 7.1
Sary-dschui	30. »	11 57	54 27.2	54 26.5	10 22.8	50 49.5	24 56.0
Karatag	1. August	0 2	56 29.8	56 25.5	12 18.8	52 40.8	26 46.9
Düschambe	3. »	0 1	58 24.4	58 18.1	14 11.3	54 28.4	28 31.5
Kafir-nagan	5. »	0 1	59 51.5	59 39.7	15 35.9	55 47.8	29 48.0
Faisabad	7. »	11 58	60 49.2	60 28.8	16 29.4	56 35.1	30 32.6
Baldschuan	10. »	11 56	62 26.1	61 57.3	18 2.3	57 57.5	31 51.7
Chowaling	12. »	0 0	63 45.8	63 10.2	19 17.6	59 5.0	32 59.5
Kalai-chodscha	14. »	11 59	65 0.8	64 22.7	20 32.6	60 13.8	34 8.1
Tobi-dara	16. »	11 59	65 55.2	65 13.9	21 26.5	61 2.2	34 56.0
Garm	20. »	0 0	65 29.6	64 44.8	21 3.0	60 29.8	34 19.3
Mirtab	22. »	0 1	67 1.9	66 12.3	22 32.9	61 54.2	35 42.6
Sanku	24. »	0 2	68 52.0	67 58.3	24 20.8	63 39.0	37 25.7
Bokbasch	26. »	11 59	69 58.9	69 1.0	25 26.3	64 39.4	38 25.8
Karamuk	28. »	0 11	71 22.3	70 20.4	26 48.7	65 56.3	39 43.1
Kara-kasyk	30. »	11 57	70 55.1	69 48.3	26 22.2	65 23.5	39 9.7
Schach-i-mardan	1. Septbr.	11 54	71 26.5	70 16.6	26 52.7	65 48.4	39 33.0
Wuadil	2. »	11 57	71 11.3	69 59.7	26 37.5	65 28.0	39 13.4
Margelan	3. »	11 46	71 25.2	70 11.8	26 51.1	65 38.5	39 22.7
Pskent	10. »	3 17	63 19.5	61 43.7	17 32.0	56 53.6	30 30.8

Aus diesen Uhrkorrektionen berechnete ich die Längenunterschiede der Beobachtungsorte auf folgende Weise. Zuerst leitete ich aus den am 10. und 18. Juli in Baisun erhaltenen Uhrkorrektionen die Uhrgänge ab. Mit diesen Gängen berechnete ich sodann den Längenunterschied zwischen Gusar und Baisun. Nachdem so die Länge von Gusar gegen Baisun bekannt war, berechnete ich aus den Uhrständen vom 18. Juni und 4. Juli die Uhrgänge und leitete mittelst derselben durch Extrapolation den Längenunterschied Samarkand-Gusar ab. Nachdem so die Längen der Endpunkte festgestellt waren, erhielt ich auch die Längenunterschiede der zwischen Samarkand und Gusar, Gusar und Baisun gelegenen Punkte. Mittelst der aus den Uhrständen vom 26. Juli in Baisun und vom 3. September in Margelan abgeleiteten Uhrgänge berechnete ich schliesslich auch die Längen der achtzehn zwischen Baisun und Margelan gelegenen Punkte.

In nachstehendem Verzeichniss der Längen- und Breiten-Bestimmungen sind die Längen so gegeben, wie ich sie auf die angegebene Weise erhalten habe. Die Resultate der Sternbedeckungen konnte ich dabei noch nicht berücksichtigen, weil die endgültige Bearbeitung derselben zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist. Ich bin gegenwärtig auch nicht im Stande, die betreffenden Rechnungen zu Ende zu bringen, weil mir zur Zeit die korrespondirenden Beobachtungen der Taschkenter Sternwarte nicht zugänglich sind. Für den vorliegenden Zweck, die geographischen Koordinaten für meine magnetischen Orts-Bestimmungen mit der nöthigen Genauigkeit zu liefern, ist dies aber auch nicht nothwendig, weil die aus den einzelnen Chronometern erhaltenen Längen über Erwarten gut übereinstimmen und also für unsere Zwecke hinreichend genau sind.

Ich will die Beobachtungen der Sternbedeckungen hier anfügen, weil dieselben zugleich auch ein astronomisches Interesse haben.

Digitized by Google

Verzeichniss der Sternbedeckungen.

Beobachtungs-Ort	Datum	Stern	Beobachteter Moment	Chronometer-Zeit	Mittlere Ortszeit	Bemerkungen
Baisun	7. Juli	η Virginis	Austritt	$5^h\ 7^m\ 52^s0$	$8^h\ 14^m\ 56^s2$	Mondrand in starker Wallung; Moment auf 1—2 Sek. unsicher.
»	9. »	95 Virginis	Austritt*)	5 40 6.8	8 47 14.7	Sehr gut.
»	26. »	f Tauri	Eintritt*)	10 5 23.2	13 12 59.7	Gut.
»	26. »	»	Austritt*)	10 41 48.6	13 49 25.1	Sehr gut; der dunkle Mondrand ist deutlich zu sehen.
»	27. »	71 Tauri	Eintritt*)	10 32 57.2	13 40 36.1	Stern schwach; Mondrand in starker Wallung.
»	27. »	70 Tauri	Austritt*)	10 59 49.8	14 7 28.7	Die Eintritte sind schwieriger zu beobachten als die Austritte.
»	27. »	71 Tauri	Austritt*)	11 22 33.2	14 30 12.1	Sehr gut.
»	27. »	θ^2 Tauri	Eintritt*)	11 33 20.4	14 40 59.3	Gut.
»	27. »	θ^1 Tauri	Eintritt*)	11 35 3.0	14 42 41.9	Gut.
»	27. »	W_2 4^h450	Eintritt*)	0 7 51.0	15 15 29.9	Vielleicht $0^h\ 7^m\ 56^s0$
»	27. »	θ^1 Tauri	Austritt*)	0 33 9.0	15 40 47.9	Sehr gut.
»	27. »	θ^2 Tauri	Austritt*)	0 34 2.8	15 41 41.7	Sehr gut.
»	27. »	W_2 4^h450	Austritt*)	0 35 5.6	15 42 44.5	
»	27. »	B.A.C. 1391	Eintritt*)	0 40 59.0	15 48 37.9	Gut.
»	27. »	85 Tauri	Eintritt*)	1 18 25.6	16 26 4.5	
»	27. »	B.A.C. 1391	Austritt*)	1 32 19.2	16 39 58.1	
»	27. »	α Tauri	Eintritt	3 36 23.6	18 44 2.5	Sehr gut.
»	27. »	α Tauri	Austritt	4 49 55.8	19 57 34.7	Sehr gut.
Kafir-nagan....	4. August	$\varkappa$ Virginis	Eintritt*)	5 23 7.4	8 38 42.3	Sehr gut.
» ...	5. »	Schj. 4960	Eintritt	6 0 16.8	9 15 53.3	Stern sehr schwach.
»	5. »	B.A.C. 4647	Eintritt	6 23 3.0	9 38 39.5	Stern schwach.
Chowaling.....	11. »	B.A.C. 6536	Eintritt	3 57 14.0	7 16 30.5	Gut.
»	12. »	d Sagittarii	Eintritt*)	10 10 28.2	13 29 45.1	Gut.

NB. Die mit *) bezeichneten Momente waren auch in Taschkent beobachtet worden.

Verzeichniss der Längen- und Breiten-Bestimmungen.

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich
Kitab	39° 6′ 15″	66° 50′ 49″	Sary-dschui	38° 28′ 54″	67° 51′ 11″
Jakkobag	38 55 40	66 48 38	Karatag	38 36 11	68 20 10
Tschiraktschi	39 1 20	66 32 8	Düschambe	38 34 32	68 47 47
Tschim-kurgan ...	38 50 10	66 9 22	Kafir-nagan	38 35 34	69 8 14
Karschi	38 51 37	65 46 38	Faisabad	38 31 1	69 20 52
Gusar	38 36 28	66 13 17	Baldschuan	38 18 21	69 42 52
Tokaschur	38 18 21	66 21 2	Chowaling	38 20 44	70 1 2
Kuitang	37 55 8	66 25 49	Kalai-chodscha ...	38 33 30	70 19 2
Kalljuk	37 35 23	66 19 10	Tobi-dara	38 42 7	70 31 49
Kelif	37 20 45	66 12 50	Garm	39 1 9	70 24 28
Tschuschka-Gusar.	37 22 51	66 44 55	Mirtab	39 6 47	70 46 22
Schir-abad	37 40 47	66 58 13	Sanku	39 11 29	71 12 58
Sairab	38 4 9	66 55 55	Bokbasch	39 30 14	71 28 44
Baisun	38 11 49	67 9 32	Karamuk	39 28 58	71 48 43
Kara-chowal	38 22 1	66 39 35	Kara-kasyk	39 42 4	71 41 7
Derbent	38 12 7	66 58 50	Schach-i-mardan..	39 59 50	71 48 4
Mir-schade	38 5 39	67 37 50	Wuadil	40 10 37	71 43 41

Digitized by Google

Magnetische Beobachtungen.

I. Deklination.

Die genaue Beschreibung nebst Zeichnungen der Apparate, mit denen ich die Deklinations-, Inklinations- und Intensitäts-Bestimmungen ausführte, habe ich zwar, wie erwähnt, bereits im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte gegeben; da dieselben aber in Russischer Sprache abgefasst und deshalb nicht jedermann zugänglich sind, halte ich es für nothwendig, auch hier einige kurze Notizen über die Einrichtung derselben zu geben. Der Azimutkompass bestand aus einer auf drei Stellschrauben ruhenden Messingbüchse von 108 Millimeter Durchmesser und 46 Millimeter Höhe. Die einfache, 95 Millimeter lange Magnetnadel, die auf einer im Boden der Büchse befestigten Spitze aufgesetzt wurde, war zur Eliminirung des Kollimationsfehlers zum Umlegen eingerichtet. Den Deckel der Kompassbüchse bildete eine in einen Messingrahmen gefasste Spiegelplatte; dieser Deckel wurde mittelst Bajonnetverschluss aufgesetzt. In der Mitte des Deckels war ein Konus eingesetzt, um den sich ein mit vier Indices und zwei Dioptern versehener Alhidadenkreis drehte. Hinter dem mit farbigen Sonnengläsern versehenen Okulardiopter befand sich ein vertikal verschiebbares Prisma, mittelst dessen der Alhidadenkreis auf die Nadelspitze eingestellt wurde. Die Sonne wurde zur Azimut-Bestimmung nicht direkt beobachtet, sondern das durch einen hinter dem Diopterfaden angebrachten, um ein Scharnier drehbaren Spiegel reflektirte Sonnenbild. Der von 10 zu 10 Minuten getheilte Horizontalkreis war auf dem erwähnten Deckelrahmen angebracht. Zum Horizontalstellen des Kompasses diente ein auf den Deckel aufzulegendes Niveau. Zum Aufsetzen und Abnehmen und zur Beruhigung der Magnetnadel diente eine eigene Hebelvorrichtung.

Soll ein solches Instrument richtige Resultate geben, so müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1) Die brechende Kante des Diopterprismas muss genau parallel zur Ebene des Horizontal-Kreises und senkrecht zur Kollimationsebene der Diopter gestellt sein.
2) Die Drehungsaxe des Diopterspiegels muss horizontal, parallel zur spiegelnden Fläche und senkrecht zur Kollimationsebene der Diopter sein.

Die von der ungenauen Lage des Prismas und Spiegels und von allenfalls im Kompass enthaltenen Eisenbeimischungen herrührenden Fehler eliminirte ich theilweise durch die Anordnung der Beobachtungen, theilweise durch Bestimmung einer beständigen Korrektion durch Vergleichung der mit dem Kompass erhaltenen Resultate mit den Resultaten, welche der Wild'sche Theodolith ergab.

Die Deklinations-Bestimmungen führte ich stets auf folgende Weise aus. Nachdem ich den Kompass nivellirt hatte, richtete ich den Diopterfaden auf die Sonne, gab dem Diopterspiegel eine solche Neigung, dass das reflektirte Sonnenbild am Rand des Horizonts erschien und beobachtete sodann den Moment, wo das Sonnenbild vom Diopterfaden halbirt wurde, worauf ich mit einer einfachen Loupe die Angaben der vier Indices auf dem Kreis ablas. Hierauf drehte ich den Alhidadenkreis solange, bis der direkt gesehene Diopterfaden die durch das Prisma gesehene Nadelspitze halbirte, und las wieder die vier Indices ab. Auf gleiche Weise stellte ich dann auf das entgegengesetzte Nadelende ein, um die Excentrizität der Nadel zu eliminiren. Zum Schluss stellte ich mich zwischen Sonne und Kompass, gab dem Diopterspiegel wieder eine solche Lage, dass das reflektirte Sonnenbild im Horizont erschien, und beobachtete wieder den Moment der Halbirung des Sonnenbildes durch den Diopterfaden nebst zugehörigen Indexangaben. Diese vier Beobachtungen bilden eine Deklinations-Bestimmung. Zur Eliminirung der erwähnten Fehlerquellen begnügte ich mich aber nicht mit einer solchen einzelnen Bestimmung, sondern machte deren noch fünf weitere, indem ich nach jedem solchen Satz den Kompass um 60° nach rechts drehte. Das Stativ war zu dem Ende mit sechs unter Winkeln von 60° gegen einander geneigten radialen Rinnen versehen. Zwischen dem dritten und vierten Satz legte ich jedesmal die Nadel um, so dass diejenige Seite der Nadel, die sich bisher oben befunden hatte, nach unten zu liegen kam. In nachstehendem Verzeichniss sind diese beiden Lagen mit a und b bezeichnet.

Zur Bestimmung der von der fehlerhaften Lage des Prismas und Diopterspiegels abhängigen beständigen Korrektion des Kompasses bestimmte ich in Taschkent die Deklination gleichzeitig mit dem Kompass und dem Wild'schen Theodolithen, wobei ich folgende Resultate erhielt:

Digitized by Google

Datum	Kompass	Magnet. Theodolith	Korrektion des Kompasses
1886 16. Okt.	−7° 23′8	−5° 39′3	+1° 44′5
16. »	21.1	36.6	44.5
27. »	17.7	39.1	38.6
27. »	15.9	39.7	36.2
Mittel			+1° 40′9

Im Jahre 1882 hatte ich diese Korrektion = +1° 24′5 erhalten. Die Veränderung dürfte sich wohl von dem Umstande herschreiben, dass das Scharnier des Diopterspiegels in Folge des vielen Gebrauches locker geworden war, so dass der Spiegel, der nur durch Friktion in der erforderlichen Stellung festgehalten wurde, sich beim Beobachten fortwährend senkte; ich war deshalb gezwungen gewesen, am Anfang der Expedition das Scharnier mit einer Zange zusammenzudrücken, um die nöthige Friktion beim Drehen des Spiegels wieder herzustellen; hierbei musste sich natürlich die Drehungsaxe des Spiegels etwas verstellen. Vor der Reise hatte ich leider die Korrektion aus den oben angeführten Gründen nicht bestimmen können.

Man könnte allenfalls geneigt sein, zu glauben, dass die von der fehlerhaften Stellung des Spiegels herrührenden Fehler für verschiedene Sonnenhöhen verschieden ausfallen können; dies ist aber nicht der Fall, wie ich mich durch eine eigens zu diesem Zwecke ausgeführte Beobachtungsreihe überzeugte. Ich bestimmte nämlich am 23. August 1889 die beständige Korrektion des Kompasses bei verschiedenen Stundenwinkeln der Sonne und erhielt dabei folgende Resultate:

Mittlere Ortszeit	Kompass	Magnet. Theodolith	Korrektion des Kompasses
7h 47m a.	−7° 26′4	−5° 40′9	+1° 45′5
9 45 a.	25.2	38.6	46.6
0 1 p.	23.3	34.4	48.9
1 59 p.	25.4	33.9	51.5
4 50 p.	25.0	36.1	48.9

In nachstehender Tabelle sind die Resultate aller während der Reise ausgeführten Deklinations-Bestimmungen zusammengestellt. An die Zahlen dieser Tafel ist nur noch die beständige Korrektion +1° 40′9 anzubringen, um die wirkliche Deklination zu erhalten.

Verzeichniss der Deklinations-Bestimmungen.*)

Beobachtungs-Ort	Datum	Stunde	I*a*	II*a*	III*a*	IV*b*	V*b*	VI*b*	$\frac{(I+II+III)a}{3}$	$\frac{(IV+V+VI)b}{3}$	Mittel	$\frac{a-b}{2}$
Nisbasch	20. Mai	8h 30m	7° 43′5	7° 38′4	7° 46′2	7° 41′1	7° 29′7	7° 48′5	7° 42′7	7° 39′8	7° 41′2	+1′4
Alt-Taschkent	20. »	3 40	7 12.4	7 15.4	7 23.2	7 41.5	6 54.3	7 5.8	7 17.0	7 13.9	7 15.4	+1.5
Tschinas	21. »	8 40	7 4.6	7 5.3	7 23.9	6 59.9	6 59.4	7 24.3	7 11.3	7 7.9	7 9.6	+1.7
Malek	21. »	3 11	7 25.0	7 33.6	7 10.7	7 26.6	7 40.2	7 8.7	7 23.1	7 25.2	7 24.1	−1.0
Mursa-Rabat	22. »	9 7	6 55.5	6 50.7	6 58.7	7 22.8	—	—	6 55.0	—	—	—
Agatschty	23. »	7 23	7 13.5	7 10.2	7 14.0	6 58.2	7 9.8	7 15.4	7 12.6	7 7.8	7 10.2	+2.4
Dschisak	24. »	7 15	6 47.5	6 55.4	6 39.5	6 49.6	6 58.4	6 39.6	6 47.5	6 49.2	6 48.3	−0.8
Jany-kurgan	25. »	7 58	7 1.5	6 52.1	6 58.7	6 52.1	6 39.6	6 42.8	6 57.4	6 44.8	6 51.1	+6.3
Kamenny Most	25. »	3 21	6 31.8	6 22.8	6 24.3	6 38.8	6 26.1	6 17.9	6 26.3	6 27.6	6 27.0	−0.6
Samarkand	30. »	8 5	6 55.5	6 32.6	6 49.9	6 37.9	6 29.2	6 37.1	6 46.0	6 34.7	6 40.3	+5.6
Karatjube	1. Juni	3 19	6 24.1	6 22.4	6 10.7	6 23.3	6 31.3	6 10.0	6 19.1	6 21.5	6 20.3	−1.2
Kitab	3. »	8 16	6 21.7	6 28.1	6 13.0	6 27.3	6 4.2	6 17.6	6 20.9	6 16.4	6 18.6	+2.2
Jakkobag	5. »	3 50	6 13.6	6 4.1	6 19.1	6 10.3	6 1.6	6 11.8	6 12.3	6 7.9	6 5.1	+2.2
Tschiraktschi	8. »	9 13	6 10.4	6 24.5	6 12.2	6 6.5	6 25.0	6 18.5	6 15.7	6 16.7	6 16.2	−0.5
Tschim-kurgan	10. »	8 56	6 24.5	5 49.1	6 8.2	6 32.2	6 20.3	6 0.5	6 7.3	6 17.7	6 12.5	−5.2
Karschi	12. »	7 36	6 15.9	6 32.0	6 22.7	6 12.8	6 17.4	6 19.9	6 23.5	6 16.7	6 20.1	+3.4
Gusar	16. »	8 20	6 7.8	6 11.2	6 21.6	6 0.2	6 13.1	6 36.6	6 13.5	6 16.6	6 15,0	−1.5
Tokaschur	20. »	8 7	6 18.5	6 26.2	6 3.7	6 9.5	6 21.7	5 57.6	6 16.1	6 9.6	6 12.8	+3.2

*) Alle Winkelgrössen sind als negativ zu verstehen.

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Datum	Stunde	I*a*	II*a*	III*a*	IV*b*	V*b*	VI*b*	$\frac{(I+II+III)a}{3}$	$\frac{(IV+V+VI)b}{3}$	Mittel	$\frac{a-b}{2}$
Kuitang	22. Juni	8h 12m	6° 2′0	6° 18′5	5° 59′1	6° 6′6	6° 23′5	6° 11′0	6° 6′5	6° 13′7	6° 10′1	−3′6
Kalljuk	24. »	8 55	6 0.1	5 29.6	5 54.5	5 55.7	5 32.7	5 40.1	5 48.1	5 42.8	5 45.5	+2.6
Kelif	26. »	8 10	5 37.9	5 54.0	6 8.4	6 2.3	5 57.0	5 57.1	5 53.4	5 58.8	5 56.1	−2.7
Tschuschka-Gusar	28. »	8 20	5 34.0	6 21.8	6 7.0	5 53.7	6 25.3	5 57.5	6 0.9	6 5.5	6 3.2	−2.3
Schir-abad	30. »	8 25	6 6.6	6 18.6	6 14.0	5 54.6	6 14.3	6 17.1	6 13.1	6 8.7	6 10.9	+2.2
Sairab	2. Juli	8 50	6 8.3	6 15.1	6 32.2	5 54.2	6 11.7	6 26.5	6 18.5	6 10.8	6 14.6	+3.8
Baisun	8. »	8 33	6 22.6	6 4.8	6 10.9	6 21.3	6 11.3	6 25.3	6 12.8	6 19.3	6 16.0	−3.2
Mir-schade	28. »	4 4	6 13.9	6 32.4	6 13.1	6 21.0	6 25.6	6 13.0	6 19.8	6 19.9	6 19.8	0.0
Sary-dschui	30. »	3 13	6 13.7	6 24.8	6 15.9	6 20.3	6 28.8	6 18.6	6 18.1	6 22.6	6 20.3	−2.2
Karatag	1. Aug.	8 55	6 19.0	6 37.7	6 28.2	6 27.7	6 38.5	6 28.0	6 28.3	6 31.4	6 29.8	−1.5
Düschambe	3. »	8 51	6 16.1	6 35.5	6 52.4	6 32.6	6 44.0	6 53.5	6 34.7	6 43.4	6 39.0	−4.3
Kafir-nagan	5. »	8 48	6 47.5	6 19.9	6 28.9	6 51.2	6 48.7	6 36.5	6 32.1	6 45.5	6 38.8	−6.7
Faisabad	7. »	8 34	6 31.6	6 26.9	6 42.4	6 32.3	6 25.2	6 49.2	6 33.6	6 35.6	6 34.6	−1.0
Baldschuan	10. »	8 12	6 42.4	6 5.9	6 39.1	6 42.9	6 23.6	6 27.6	6 29.1	6 31.4	6 30.2	−1.1
Chowaling	12. »	9 12	6 21.5	6 31.4	6 44.2	6 14.5	6 38.7	6 49.3	6 32.4	6 34.2	6 33.3	−0.9
Kalai-chodscha	14. »	9 4	6 40.6	6 54.4	6 28.2	6 35.0	6 42.0	6 31.2	6 41.1	6 36.1	6 38.6	+2.5
Tobi-dara	17. »	8 27	6 44.7	6 35.1	6 42.4	6 48.7	6 36.7	6 49.7	6 40.7	6 45.0	6 42.8	−2.1
Garm	20. »	8 47	6 39.3	6 44.9	6 50.3	6 45.7	6 41.1	7 1.6	6 44.8	6 49.5	6 47.1	−2.3
Mirtab	22. »	8 46	6 58.0	7 4.3	6 43.4	6 50.5	7 5.4	6 45.3	6 55.2	6 53.7	6 54.5	+0.7
Sanku	24. »	8 47	6 38.3	6 54.0	6 55.5	6 46.2	6 52.5	6 56.5	6 49.3	6 51.7	6 50.5	−1.2
Bokbasch	26. »	8 54	6 49.2	6 55.9	7 12.7	6 42.9	6 58.3	7 8.0	6 59.3	6 56.4	6 57.8	+1.4
Karamuk	28. »	9 30	6 53.4	6 58.9	6 49.0	7 4.8	7 8.9	6 45.6	6 53.5	6 59.8	6 56.6	−3.1
Kara-kasyk	30. »	9 2	7 5.7	7 15.5	6 53.7	7 10.7	7 24.1	6 59.2	7 5.0	7 11.3	7 8.1	−3.1
Schach-i-mardan	1. Sept.	9 20	6 59.4	6 53.1	7 21.3	7 8.7	7 7,4	7 3.1	7 4.6	7 6.4	7 5.5	−0.9
Wuadil	2. »	8 50	6 56.3	7 2.4	7 21.3	7 1.4	7 4.7	7 19.0	7 6.7	7 8.4	7 7.5	−0.8
Margelan	6. »	8 34	7 2.1	7 15.4	7 30.3	7 2.8	7 13.6	7 27.0	7 15.9	7 14.5	7 15.2	+0.7
Durmantscha	7. »	8 34	7 16.7	6 58.3	7 9.1	7 8.7	6 55.7	7 12.9	7 8.0	7 5.8	7 6.9	+1.1
Bisch-aryk	8. »	8 26	7 21.3	7 3.2	7 10.8	7 17.0	6 57.3	7 10.9	7 11.8	7 8.4	7 10.1	+1.7
Karak-tschukum	8. »	2 54	6 52.5	7 5.6	6 45.5	6 53.4	7 14.4	6 53.5	6 54.5	7 0.4	6 57.5	−2.9
Chodschent	9. »	7 59	6 53.9	6 52.7	7 6.8	6 55.6	6 52.2	7 3.5	6 57.8	6 57.1	6 57.5	+0.3
Dscham-bulak	10. »	9 10	7 52.7	7 29.3	7 37.8	7 39.0	7 18.4	7 40.4	7 39.9	7 32.6	7 36.2	+3.6
Pskent	10. »	4 14	7 22.9	7 31.7	7 9.9	7 24.5	7 38.4	7 16.9	7 21.5	7 26.6	7 24.0	−2.5
											Mittel	−0′18

Man darf nicht etwa glauben, dass in obiger Tafel die starken Abweichungen zwischen den sechs einzelnen Sätzen, aus denen eine vollständige Deklinations-Bestimmung besteht, auf der Ungenauigkeit der Beobachtungen beruhen. Diese rühren von den oben erwähnten Fehlerquellen her und heben sich im Resultat gegenseitig auf, so dass die Genauigkeit der Resultate bedeutend grösser ist, als man auf Grund dieser Abweichungen glauben könnte. Als Beweis führe ich hier die fünf vollständigen Deklinations-Bestimmungen an, die ich am 23. August 1889 bei unverändertem Stativ ausgeführt habe, so dass also die gleichnamigen Beobachtungssätze der verschiedenen Bestimmungen bei gleicher Lage des Kompasses ausgeführt sind.

Ortszeit	I 7h47m a.	II 9h45m a.	III 0h1m p.	IV 1h59m p.	V 4h50m p.	Mittel
I*a*	7° 9′3	7° 12′6	7° 9′2	7° 12′8	7° 15′6	7° 11′9
II*a*	27.1	24.6	24.0	27.7	25.3	25.7
III*a*	39.5	39.0	33.7	35.9	38.4	37.3
IV*b*	17.7	20.9	15.4	22.2	13.7	18.0
V*b*	28.7	21.6	22.6	20.5	24.3	23.5
VI*b*	36.2	32.5	34.6	33.1	32.6	33.8
$\frac{(I+II+III)a}{3}$	7° 25′3	7° 25′4	7° 22′3	7° 25′5	7° 26′4	7° 25′0
$\frac{(IV+V+VI)b}{3}$	7 27.5	7 25′0	7 24.2	7 25.3	7 23.5	7 25.1
Mittel	7° 26′4	7° 25′2	7° 23′3	7° 25′4	7° 25′0	7° 25′1

Digitized by Google

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die Abweichungen der einzelnen Beobachtungssätze von einander sich in allen Bestimmungen wiederholen und folglich von den Fehlern des Instrumentes und nicht von zufälligen Beobachtungsfehlern herrühren. Ferner sieht man, dass die Mittel der einzelnen Bestimmungen sehr gut untereinander übereinstimmen. Zugleich erkennt man, dass die Mittel aus je drei Sätzen den Mitteln aus allen Sätzen schon ziemlich nahe kommen. Man könnte sich also im Nothfalle wohl mit drei Sätzen begnügen, dagegen ist, wie man sieht, die Bestimmung der Deklination bei nur einer Lage des Kompasses ganz unstatthaft.

II. Inklination.

Das Inklinatorium bestand aus einer von beiden Seiten mittelst Spiegelplatten verschlossenen kreisrunden Messingbüchse; die Messingrahmen, in welche diese Spiegelplatten eingesetzt waren, bewegten sich um Scharniere. Die Axen der an den Enden spitz zulaufenden, 101 Millimeter langen Inklinations-Nadeln wurden auf zwei Karneolschneiden aufgesetzt, die auf zwei horizontalen Querleisten in der Mitte der Büchse angebracht waren. Zum Aufsetzen und Abnehmen und zur Beruhigung der Nadeln dienten zwei andere bewegliche, mit sattelförmigen Aufsätzen versehene Querleisten. Das Umlegen der Nadeln wurde aus freier Hand bewerkstelligt. Zum Ablesen der Lage der Nadeln dienten zwei konzentrische, von 10 zu 10 Minuten getheilte Vertikalkreise, von denen der grössere vor, der kleinere hinter der Nadel angebracht war in der Weise, dass die Theilstriche des einen die Verlängerung der Theilstriche des anderen bildeten. Diese Einrichtung diente zur Aufhebung der Parallaxe beim Ablesen des Nadelstandes. Zum Ablesen des Kreises dienten zwei einfache Loupen. Das Magnetgehäuse ruhte auf einem Messingstativ, das zum Aufsuchen des magnetischen Meridians mit einem von 15 zu 15 Minuten getheilten Horizontalkreis versehen war. Zur Nivellirung des Apparates diente ein oben auf dem Magnetgehäuse angebrachtes Niveau.

In Betreff der Ausführung der Beobachtungen mit dem beschriebenen Instrument will ich folgendes bemerken. Die Inklination bestimmte ich jedesmal im magnetischen Meridian und stets mit den zwei Nadeln No. 1 und No. 3. Ich beobachtete dabei die Nadeln immer in den bekannten acht verschiedenen Lagen. Das Ummagnetisiren der Nadeln bewerkstelligte ich mittelst zweier Streichmagnete. Bei jeder Lage der Nadeln machte ich zwei Ablesungen, indem ich zwischen der ersten und zweiten Ablesung jedesmal die Nadel mittelst der beweglichen Querleisten mehrmals von den Schneiden abhob und wieder beruhigte. Die Ablesungen machte ich nicht bei ruhender Nadel, sondern bei Ausschlagswinkeln von etwa $^1/_2°$, was, wie ich mich überzeugt habe, bessere Resultate giebt. Hierbei las ich immer die Lage beider Nadelenden ab. Eine vollständige Inklinations-Bestimmung mit einer Nadel erforderte also 32 Kreisablesungen.

In Anbetracht des Umstandes, dass die zwei von mir benutzten Nadeln sehr gut equilibrirt waren, berechnete ich aus den Mitteln der bei den acht verschiedenen Lagen der Nadeln erhaltenen Ablesungen F die wirklichen Inklinationen J nach der Formel: $J = F + z \sin 2F$.

Die Konstante z bestimmte ich für meine Nadeln auf folgende Weise: Da unter den drei Nadeln meines Inklinatoriums sich nur eine mit drehbarer Axe befand, diese aber von Anfang an verdorben gewesen war, so bestimmte ich die absolute Inklination mit der Nadel No. 1 nach der Methode der Azimute. Ich machte zu dem Ende jedesmal sechs vollständige Inklinations-Bestimmungen bei gleichmässig über den halben Umkreis vertheilten Azimuten, wobei ich die Sache so einrichtete, dass zwei von diesen Azimuten mit dem magnetischen Meridian zusammenfielen und dass zugleich eine zu grosse Annäherung an das Azimut 90°, in dessen Nähe die Beobachtungen zu ungenau werden, vermieden wurde; ich beobachtete deshalb bei den Azimuten 0°, 36°, 72°, 108°, 144° und 180°. Aus den bei den Azimuten $v_1 \ldots . v_6$ erhaltenen Inklinationen $J_1 \ldots . J_6$ berechnete ich nun die absolute Inklination J nach der Formel:

$$tg\, J = \frac{tg\, J_1 \cos v_1 + \ldots\ldots + tg\, J_6 \cos v_6}{6},$$

betrachtete die Mittel aus den zwei im Meridian erhaltenen Inklinationen $\frac{(J_1 + J_6)}{2}$ als F und erhielt so nach obiger Formel folgende Resultate:

Digitized by Google

Jahr	Datum	Azimut	J_0	J	J Mittel	F	$z \sin 2F = (J-F)$	z
1882	2. Okt.	0°*)	56° 51′0	56° 51′0	56° 57′25	56° 51′00	+6′25	+6′83
	»	60	71 59.3	57.9				
	»	120	72 5.1	66.9				
	»	180	56 51.0	51.0				
	»	240	71 56.8	54.0				
	»	300	72 2.4	62.7				
1882	21. Okt.	0	56 49.1	56 49.1	56 53.68	56 47.80	+5.88	+6.42
	»	36	62 4.8	46.5				
	»	72	78 45.5	75.1				
	»	108	78 40.0	62.0				
	»	144	62 1.6	42.9				
	»	180	56 46.5	46.5				
1882	25. Okt.	0	56 57.5	56 57.5	57 1.68	56 55.00	+6.68	+7.30
	»	36	62 11.2	53.6				
	»	72	78 49.7	85.1				
	»	108	78 42.5	67.9				
	»	144	62 11.1	53.5				
	»	180	56 52.5	52.5				
1884	24. Juni	0	56 55.1	56 55.1	57 0.92	56 54.85	+6.07	+6.64
	»	36	62 9.8	52.0				
	»	72	78 47.9	80.7				
	»	108	78 45.1	74.1				
	»	144	62 7.1	49.0				
	»	180	56 54.6	54.6				
1884	14. Juli	0	56 56.1	56 56.1	57 0.77	56 56.65	+4.12	+4.51
	»	36	62 12.2	54.7				
	»	72	78 47.3	79.3				
	»	108	78 42.0	66.7				
	»	144	62 8.5	50.6				
	»	180	56 57.2	57.2				
1884	24. Juli	0	56 55.0	56 55.0	56 58.03	56 54.55	+3.48	+3.80
	»	36	62 7.9	49.9				
	»	72	78 45.4	74.8				
	»	108	78 43.6	70.5				
	»	144	62 2.5	43.9				
	»	180	56 54.1	54.1				
				Mittel	56° 58′72	56° 53′31	+5′41	+5′92

Auf gleiche Weise erhielt ich später für die Nadel No. 3 folgende Werthe:

Jahr	Datum	Azimut	J_0	J	J Mittel	F	$z \sin 2F$	z
1887	31. März	0°	56° 48′2	56° 48′2	56° 54′33	56° 46′70	+7′63	+8′32
	»	36	62 21.3	64.7				
	»	72	78 48.0	81.0				
	»	108	78 37.1	55.1				
	»	144	61 51.1	31.8				
	»	180	56 45.2	45.2				
1889	28. Okt.	0	56 57.3	56 57.3	57 5.28	56 57.45	+7.83	+8.57
	»	36	62 32.1	76.8				
	»	72	78 53.8	94.6				
	»	108	78 35.8	52.0				
	»	144	62 11.0	53.4				
	»	180	56 57.6	57.6				
1889	18. Nov.	0	56 57.8	56 57.8	57 7.32	56 58.20	+9.12	+9.98
	»	36	62 20.0	63.4				
	»	72	78 56.3	100.9				
	»	108	78 41.3	65.0				
	»	144	62 15.4	58.2				
	»	180	56 58.6	58.6				
				Mittel	57° 2′31	56° 54′12	+8′19	+8′96

*) Am 2. Oktober 1882 hatte ich die Azimute über den ganzen Umkreis vertheilt.

Digitized by Google

Die Korrektionen der Nadeln No. 1 und No. 3 sind die ganze Zeit, während ich mit denselben beobachtete, vollständig unverändert geblieben; dies geht daraus hervor, dass die Unterschiede zwischen den mit beiden Nadeln in Taschkent erhaltenen Werthen von 1877 bis 1889 innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler konstant geblieben sind, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist, in der die Jahresmittel der Unterschiede No. 1—No. 3 zusammengestellt sind.

Jahr	No. 1—No. 3	Anzahl der Bestimmungen
1877 und 1878	+9'90	22
1882	10.35	8
83	11.65	28
84	9.97	29
85	9.82	32
86	10.20	10
87	9.26	33
88	8.58	30
89	9.66	8
Mittel	9'93	200

Auf Grund des Gesagten vereinigte ich die beiden für No. 1 und No. 3 erhaltenen Resultate. Nach dem Obigen ist für Nadel No. 1

$z_1 \sin 2F = +5.'41$ bei $F = 56°\,53.'31$; da nun No. 1—No. 3 $= +9.'93$ ist, so ist für Nadel No. 3
$z_3 \sin 2F = +5.'41 + 9.'93 = +15.'34$ bei $F = 56°\,43.'38$ und folglich $z_3 = 16.'72$.

Ebenso hatte ich für Nadel No. 3

$z_3 \sin 2F = +8.'19$ bei $F = 56°\,54.'12$, daraus für Nadel No. 1
$z_1 \sin 2F = +8.'19 - 9.'93 = -1.'74$ bei $F = 57°\,4.'05$, folglich $z_1 = -1.'91$.

Ich erhielt also für meine Nadeln folgende verschiedene Werthe:

	z_1	z_3
1)	+5.92	+16.72
2)	—1.91	+ 8.96

je nachdem ich die mit der Nadel No. 1 oder No. 3 nach der Methode der Azimute bestimmten Inklinationen als die absuluten betrachtete. Da diese Unterschiede nicht von einer Aenderung der Korrektionen der Nadeln in der Zwischenzeit herrühren können, weil dieselben konstant geblieben sind, so nahm ich als die absolute Inklination die Mittel aus den Bestimmungen mit beiden Nadeln und nahm deshalb auch als die richtigen z die Mittel aus obigen Werthen d. h. $z_1 = +2.'00$, $z_3 = +12.'84$. Damit erhielt ich zur Ableitung der absoluten Inklinationen aus den Beobachtungen folgende Reduktions-Tafel:

F	No. 1	No. 3
50°	+2'0	+12'6
51	2.0	12.5
52	1.9	12.4
53	1.9	12.3
54	1.9	12.2
55	1.9	12.0
56	1.9	11.9
57	1.8	11.7
58	1.8	11.5

In nachstehender Tabelle sind die direkt beobachteten Werthe mit F, die wahren, um obige Reduktionen verbesserten Inklinationen mit J bezeichnet.

Digitized by Google

Verzeichniss der Inklinations-Bestimmungen.

Beobachtungs-Ort	Datum 1886	Ortszeit	*F*		*J*			No. 1—No. 3 / 2
			No. 1	No. 3	No. 1	No. 3	Mittel	
Taschkent	5. April	10h 7m	56° 59′2	56° 48′9	57° 1′0	57° 0′6	57° 0′8	+0′2
»	15. »	10 28	56 59.3	56 50.2	57 1.1	57 1.9	57 1.5	−0.4
»	24. »	10 28	56 58 5	56 46.8	57 0.3	56 58.5	56 59.4	+0.9
Nisbasch	20. Mai	10 28	56 37.5	56 27.7	56 39.3	56 39.6	56 39.5	−0.1
Alt-Taschkent	20. »	4 41	56 13.5	56 5.6	56 15.4	56 17.5	56 16.4	−1.0
Tchinas	21. »	9 24	56 15.0	56 5.0	56 16.9	56 16.9	56 16.9	0.0
Malek	21. »	4 44	56 16.7	56 6.3	56 18.6	56 18.2	56 18.4	+0.2
Mursa-Rabat	22. »	1 28	55 43.0	55 33.4	55 44.9	55 45.3	55 45.1	−0.2
Agatschty	23. »	9 10	55 25.2	55 13.5	55 27.1	55 25.5	55 26.3	+0.8
Dschisak	24. »	8 59	55 4.9	54 55.4	55 6.8	55 7.4	55 7.1	−0.3
Jany-kurgan	25. »	7 19	55 1.2	54 46.8	55 3.1	54 58.8	55 1.0	+2.1
Kamenny Most	25. »	4 43	54 42.7	54 30.9	54 44.6	54 42.9	54 43.8	+0.8
Samarkand	30. »	7 27	54 34.6	54 24.9	54 36.5	54 37 1	54 36.8	−0.3
Karatjube	1. Juni	5 18	54 13.1	54 3.9	54 15.0	54 16.1	54 15.5	−0.5
Kitab	3. »	8 57	53 55.5	53 45.4	53 57.4	53 57.6	53 57.5	−0.1
Jakkobag	5. »	5 38	53 44.0	53 33.1	53 45.9	53 45.3	53 45.6	+0.3
Tschiraktschi	8. »	6 46	53 46.7	53 37.3	53 48.6	53 49.5	53 49.0	−0.4
Tschim-Kurgan	10. »	7 10	53 28.8	53 19.4	53 30.7	53 31.7	53 31.2	−0.5
Karschi	12. »	10 48	53 28.3	53 20.3	53 30.2	53 32.6	53 31.4	−1.2
Gusar	16. »	9 8	53 13.6	53 4.8	53 15.5	53 17.1	53 16.3	−0.8
Tokaschur	20. »	7 24	53 2.8	52 50.9	53 4.7	53 3.2	53 4.0	+0.7
Kuitang	22. »	7 33	52 18.8	52 8.3	52 20.7	52 20.7	52 20.7	0.0
Kalljuk	24. »	8 19	52 11.3	52 3.4	52 13.2	52 15.8	52 14.5	−1.3
Kelif	26. »	7 24	51 56.6	51 50.5	51 58.5	52 2.9	52 0.7	−2.2
Tschuschka-Gusar	28. »	7 40	51 56.1	51 49.7	51 58.0	52 2.1	52 0.1	−2.0
Schir-abad	30. »	7 40	52 13.3	52 10.5	52 15.2	52 22.9	52 19.1	−3.8
Sairab	2. Juli	7 59	52 31.0	52 27.3	52 32.9	52 39.7	52 36.3	−3.4
Baisun	8. »	7 53	52 45.2	52 39.1	52 47.1	52 51.4	52 49.3	−2.1
Mir-schade	28. »	4 48	52 48.6	52 40.0	52 50.5	52 52.3	52 51.4	−0.9
Sary-dschui	30. »	4 6	53 9.4	53 3.2	53 11.3	53 15.5	53 13.4	−2.1
Karatag	1. August	8 15	53 19.5	53 12.4	53 21.4	53 24.7	53 23.1	−1.6
Düschambe	3. »	8 7	53 22.7	53 16.4	53 24.6	53 28.7	53 26.7	−2.0
Kafir-nagan	5. »	8 1	53 26.3	53 17.4	53 28.2	53 29.7	53 29.0	−0.7
Faisabad	7. »	7 48	53 19.5	53 13.6	53 21.4	53 25.9	53 23.7	−2.2
Baldschuan	10. »	7 28	53 9.2	52 57.8	53 11.1	53 10.1	53 10.6	+0.5
Chowaling	12. »	8 21	53 7.4	52 56.4	53 9.3	53 8.7	53 9.0	+0.3
Kalai-chodscha	14. »	8 23	53 29.3	53 21.8	53 31.2	53 34.1	53 32.7	−1.4
Tobi-dara	17. »	7 45	53 39.4	53 31.8	53 41.3	53 44.0	53 42.6	−1.3
Garm	20. »	8 8	54 3.2	53 53.0	54 5.1	54 5.2	54 5.1	0.0
Mirtab	22. »	8 8	54 12.8	54 3.6	54 14.7	54 15.8	54 15.2	−0.5
Sanku	24. »	8 8	54 20.3	54 13.2	54 22.2	54 25.4	54 23.8	−1.6
Bokbasch	26. »	8 13	54 38.3	54 32.0	54 40.2	54 44.0	54 42.1	−1.9
Karamuk	28. »	8 14	54 41 5	54 34.1	54 43.4	54 46.1	54 44.8	−1.3
Kara-kasyk	30. »	8 25	54 56.8	54 48.1	54 58.7	55 0.1	54 59.4	−0.7
Schach-i-mardan	1. Septbr.	7 43	55 14.5	55 5.5	55 16.4	55 17.5	55 17.0	−0.5
Wuadil	2. »	8 3	55 29.7	55 19.1	55 31.6	55 31.1	55 31.3	+0.2
Margelan	6. »	8 2	55 35.9	55 29.7	55 37.8	55 41.7	55 39.7	−1.9
Durmantscha	7. »	8 1	55 48.5	55 37.9	55 50.4	55 49.8	55 50.1	+0.3
Bisch-aryk	8. »	7 52	55 38.6	55 30.4	55 40.5	55 42.3	55 41.4	−0.9
Karak-tschukum	8. »	3 32	55 39.6	55 28.6	55 41.5	55 40.6	55 41.0	+0.4
Chodschent	9. »	8 51	55 20.1	55 12.8	55 22.0	55 24.8	55 23.4	−1.4
Dscham-bulak	10. »	8 31	55 57.7	55 45.0	55 59.6	55 56.9	55 58.2	+1.3
Pskent	10. »	5 36	56 11.4	56 2.3	56 13.3	56 14.2	56 13.7	−0.4
							Mittel	−0.66

Digitized by Google

III. Horizontal-Intensität.

Mein Azimutkompass war zwar auch zur Ausführung von Ablenkungs-Beobachtungen eingerichtet; ich verzichtete aber diesmal auf absolute Intensitäts-Bestimmungen, weil ich mich während meiner früheren Reisen überzeugt hatte, dass die Ablenkungs-Beobachtungen am Kompass, trotz ihrer Weitläufigkeit und Umständlichkeit, viel zu wenig genau sind. Ich hatte auch früher mich veranlasst gesehen, die Intensität unter Annahme während längerer Zeit konstanter magnetischer Momente abzuleiten. Ich begnügte mich deshalb diesmal mit einfachen Schwingungs-Beobachtungen. Dazu hielt ich mich um so mehr berechtigt, als meine beiden Schwingungsmagnete bereits über 15 Jahre in Gebrauch waren und sich deshalb längst im Zustande der Permanenz befanden. Der zur Ausführung der Schwingungs-Beobachtungen dienende Apparat bestand aus einer auf drei Stellschrauben ruhenden runden hölzernen Büchse, welche oben mit einer Spiegelplatte verschlossen wurde. In der Mitte dieser Platte war ein Messingring eingekittet, in welchen das 162 Millimeter hohe messingene, mit einem Wild'schen Torsionskopf versehene Suspensionsrohr festgeschraubt wurde. Zur Beobachtung der Ausschlagswinkel diente ein auf dem Boden der Büchse angebrachter verstellbarer, von zwei zu zwei Grad getheilter Papierkreis. Das Thermometer zur Bestimmung der Temperatur des Schwingungsmagneten war gleichfalls auf dem Boden der Büchse befestigt. Am Suspensionsrohr war mittelst einer eigenen Fassung ein drehbarer Spiegel angebracht, mittelst dessen durch ein seitwärts aufgestelltes Diopter die Schwingungen der Nadel beobachtet wurden. Für die Beobachtungen wurden die einzelnen Theile des Apparates so adjustirt, dass die Mitte des Schwingungsmagneten sich genau über dem Zentrum des Papierkreises befand (die Magnetnadeln waren zu dem Ende mit bis fast auf den Boden herabreichenden, in kleine Kugeln endigenden Ansätzen versehen), dass der Spiegel eine Neigung von 45° hatte und dass das Diopter auf der Kollimationsebene des Spiegels senkrecht stand. Wo es nöthig war, hob ich vor der Beobachtung die Torsion auf mittelst des hierzu bestimmten messingenen Torsionsstabes. In Folge Reissens des Fadens war ich dreimal genöthigt, einen neuen Suspensionsfaden einzuziehen, nämlich am 30. Juni, 20. August und 6. September.

Die Schwingungen beobachtete ich stets in folgender Weise. Zuerst beobachtete ich zehn Durchgänge des Nadelendes durch den Nullpunkt des Kreises, der mit dem magnetischen Meridian zusammenfiel, wobei ich nur jeden fünften Durchgang und abwechselnd einen Durchgang von links nach rechts, dann von rechts nach links notirte. Hierauf wartete ich bis zur fünften vollen Minute, vom Anfang der Beobachtungen gerechnet, und beobachtete in derselben Weise weitere zehn Durchgänge; dasselbe that ich nach weiteren fünf Minuten. Die Anzahl der zwischen diesen drei Reihen erfolgten Schwingungen berechnete ich sodann auf Grund der aus den einzelnen Reihen erhaltenen angenäherten Schwingungsdauern. Diese Methode erleichtert das Beobachten mit Taschen-Chronometern, deren Schläge $^4/_{10}$ Sekunden betragen, bedeutend. Die Ausschlagswinkel beobachtete ich je zweimal, beim Beginn und beim Schluss der Schwingungs-Beobachtungen; desgleichen die Temperatur des Schwingungsmagneten. Nach Beendigung der Beobachtungen mit Nadel No. 1 führte ich eine ganz gleiche Beobachtungsreihe mit der Nadel No. 2 aus. Zum besseren Verständniss möge folgendes Beispiel dienen:

Baldschuan, $\frac{\text{29. Juli.}}{\text{10. August.}}$

No. 1			No. 2		
$3^h\ 7^m\ 3.5^s$	$3^h\ 12^m\ 6^s6$	$3^h\ 17^m\ 4^s1$	$3^h\ 28^m\ 3^s2$	$3^h\ 33^m\ 4^s8$	$3^h\ 38^m\ 5^s0$
25.3	28.0	25.7	25.4	26.8	27.3
47.0	49.6	47.3	47.7	48.8	49.3
68.6	71.2	68.9	69.9	71.1	71.4
90.1	92.8	90.3	92.0	93.1	93.4
3 7 14.3	3 12 17.2	3 17 14.8	3 28 14.4	3 33 15.8	3 38 16.1
36.1	38.9	36.4	36.5	37.8	38.1
57.7	60.5	57.8	58.8	60.0	60.3
79.3	82.1	79.5	80.9	82.0	82.3
100.9	103.7	101.0	103.2	104.2	104.4
$a_a = 23°0$	$t_a = 22°3$		$a_a = 23°0$	$t_a = 20°3$	
$a_p = 8°0$	$t_p = 22°0$		$a_p = 8°5$	$t_p = 20°5$	

Die aus den Schwingungs-Beobachtungen abgeleiteten Elemente zur Berechnung der Intensität sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt, wo s den Uhrgang, T die Schwingungsdauer in Sekunden, a die

Digitized by Google

mittleren Ausschlagswinkel, Δ die Torsionswinkel für eine Drehung von 360° und t die mittlere Temperatur der Schwingungsmagnete in Celsiusgraden bezeichnet.

Elemente zur Berechnung der Intensität.

Beobachtungs-Ort	Datum	s	No. 1				No. 2			
			T	a	t	Δ	T	a	t	Δ
Taschkent	12. Mai	−0°2	2ˢ2446	13°5	+20°1	0°8	2ˢ2996	14°5	+20°3	0°8
»	14. »	−0.2	2417	13.7	17.1		2948	14.7	17.3	
»	16. »	−0.2	2419	15.0	16.5	1.1	2960	16.0	16.5	1.0
Nisbasch	20. »	+1.5	2175	12.0	12.2		2745	15.0	13.1	
Alt-Taschkent	20. »	+1.5	2245	11.2	25.3		2815	14.2	26.8	
Tschinas	21. »	+1.5	2254	13.5	21.1		2808	14.5	22.5	
Malek	21. »	+1.5	2372	13.7	31.2		2910	14.5	33.0	
Mursa-Rabat	22. »	+1.5	2227	14.0	28.9	1.0	2765	14.0	31.3	0.9
Agatschty	23. »	+1.5	2098	13.3	23.8	1.0	2632	14.0	25.4	0.9
Dschisak	24. »	+1.5	2072	14.0	25.1		2610	15.0	26.0	
Jany-kurgan	25. »	+1.5	1970	15.0	14.7		2481	16.0	14.1	
Kamenny-Most	25. »	+1.5	2034	13.0	27.8		2581	15.0	29.5	
Samarkand	30. »	+2.5	1947	13.5	18.5	0.8	2465	14.5	18.9	1.0
Karatjube	1. Juni	+3.5	1912	14.0	20.2		2437	16.5	20.1	
Kitab	3. »	+3.5	1890	13.5	21.5		2410	15.5	23.5	
Jakkobag	5. »	+3.5	1889	13.7	26.8	1.0	2427	15.5	27.5	1.1
Tschiraktschi	8. »	+3.5	1881	13.5	23.3		2415	15.5	24.6	
Tschim-kurgan	10. »	+3.5	1880	14.5	23.9		2348	15.5	23.5	
Karschi	12. »	+3.5	1911	15.5	27.3	1.0	2416	14.2	28.7	1.1
Gusar	16. »	+1.8	1824	14.8	24.7	1.0	2337	15.3	25.0	1.0
Tokaschur	20. »	+2.8	1799	15.0	26.1		2320	16.2	26.7	
Kuitang	22. »	+2.8	1688	15.0	26.3		2198	16.0	26.6	
Kalljuk	24. »	+2.8	1726	14.5	29.9		2249	16.0	30.0	
Kelif	26. »	+2.8	1627	16.5	25.1		2114	15.5	24.8	
Tschuschka-Gusar	28. »	+2.8	1655	15.5	26.6	1.0	2169	16.7	26.8	1.1
Schir-abad	30. »	+2.8	1689	15.5	27.8		2216	15.2	27.5	
Sairab	2. Juli	+2.8	1655	13.5	28.2		2200	15.7	28.4	
Baisun	8. »	+1.5	1662	13.5	26.5	2.2	2155	13.0	26.1	2.0
Mir-schade	28. »	+1.2	1713	13.5	34.8		2223	13.5	33.6	
Sary-dschui	30. »	+1.2	1779	14.0	32.3	2.1	2290	14.8	32.2	2.1
Karatag	1. August	+1.2	1712	14.0	25.5		2227	13.5	26.3	
Düschambe	3. »	+1.2	1708	14.0	25.6	2.2	2214	13.5	24.8	2.2
Kafir-nagan	5. »	+1.2	1701	14.2	23.9		2235	16.0	23.9	
Faisabad	7. »	+1.2	1667	16.0	22.1		2180	14.7	22.5	
Baldschuan	10. »	+1.2	1593	15.5	22.2		2116	15.8	20.4	
Chowaling	12. »	+1.2	1625	15.5	23.5		2148	15.7	24.3	
Kalai-chodscha	14. »	+1.2	1652	14.5	21.5		2158	14.8	20.7	
Tobi-dara	17. »	+1.2	1633	15.0	16.8		2146	15.7	17.0	
Garm	20. »	+1.2	1662	13.5	17.8		2209	14.2	18.0	
Mirtab	22. »	+1.2	1747	15.5	20.6	1.6	2277	16.0	20.6	1.5
Sanku	24. »	+1.2	1796	16.5	18.8		2297	16.5	19.5	
Bockbasch	26. »	+1.2	1750	13.5	10.9		2263	13.5	11.2	
Karamuk	28. »	+1.2	1777	15.5	12.6	1.7	2273	15.0	12.0	1.6
Kara-kasyk	30. »	+1.2	1775	14.5	8.2		2294	16.7	8.4	
Schach-i-mardan	1. Septbr.	+1.2	1889	16.5	18.0		2380	15.2	16.5	
Wuadil	2. »	+1.2	1974	15.5	22.5		2481	15.0	22.1	
Margelan	6. »	+3.6	1909	14.5	17.6	1.9	2435	14.2	19.5	2.0
Durmantscha	7. »	+3.6	2009	14.5	22.1		2526	14.7	21.6	
Bisch-aryk	8. »	+3.6	1977	14.0	20.6		2503	15.0	20.1	
Karak-tschukum	8. »	+3.6	2060	14.8	28.3		2582	13.7	29.7	
Chodschent	9. »	+3.6	1884	16.0	22.8		2402	15.5	25.2	
Dscham-bulak	10. »	+3.6	2100	13.5	16.9	1.9	2613	14.8	16.3	1.6
Pskent	10. »	+3.6	2198	15.5	22.0		2693	14.0	21.4	
Taschkent	18. »	+2.5	2405	15.7	17.6	1.9	2944	17.5	17.8	1.9
»	20. »	+2.5	2392	14.2	16.7		2930	14.3	19.5	
»	22. »	+2.5	2444	15.8	20.8	2.1	2965	15.8	21.6	1.8

Digitized by Google

Zur Berechnung der Horizontal-Intensität aus Schwingungs-Beobachtungen hat man:

$$H = \frac{\pi^2 N_0}{M_0} \cdot \frac{1+2et}{\varkappa T^2 (1-\mu t)} = B \frac{1+2et}{1-\mu t} \cdot \frac{1}{\varkappa T^2}$$

wo H, π, N_0, M_0, e, μ, t, T, $\varkappa$ die gewöhnliche Bedeutung haben. (Siehe Neumayer's Anleitung zu Beobachtungen auf Reisen). Zur Bestimmung der Konstanten B (unter Voraussetzung der Unveränderlichkeit der magnetischen Momente) für meine zwei Nadeln beobachtete ich in Taschkent vor und nach der Reise die Schwingungen derselben und bestimmte jedesmal vor und nachher die absolute Intensität mit dem Wild'schen Theodolithen durch Schwingungs- und Ablenkungs-Beobachtungen. Aus diesen Beobachtungen erhielt ich folgende Werthe für den beständigen Faktor $log\ B$

Datum	Nadel No. 1	Nadel No. 2
12. Mai	1.12644	1.14660
14. »	12676	14628
16. »	12625	14616
Mittel	1.12648	1.14633
18. Septbr.	1.12598	1.14499
20. »	12648	14560
22. »	12631	14535
Mittel	1.12626	1.14531

Im Mittel für No. 1 $log\ B = 1.12637$,
für No. 2 $log\ B = 1.14582$.

Unter Zugrundelegung der von mir 1881 bestimmten Werthe von N_0

No. 1 $N_0 = 1778965$
No. 2 $N_0 = 1897649$

erhalte ich aus vorstehenden Werthen von $\frac{\pi^2 N_0}{M_0}$

für Nadel No. 1: Vor der Reise . . $M_0 = 1312330$	für Nadel No. 2: Vor der Reise . . $M_0 = 1336370$
Nach der Reise . $M_0 = 1312700$	Nach der Reise . $M_0 = 1338690$
Veränderung . . . . . $= +370.$	Veränderung . . . . . $= +2320.$

Obige mittlere Werthe für B habe ich bei der Berechnung meiner Beobachtungen benutzt. Als Temperatur-Koeffizienten der Schwingungsmagnete benutzte ich dieselben Werthe wie früher, d. h.

für Nadel No. 1 $\mu_1 = 0.0006137$
für Nadel No. 2 $\mu_2 = 0.0006580$.

In nachstehender Tabelle sind die endgültigen Resultate meiner Intensitäts-Bestimmungen zusammengestellt. Aus dem Grade der Uebereinstimmung der für beide Nadeln erhaltenen Werthe kann man sich einen ungefähren Begriff machen, in wieweit die Voraussetzung der Konstanz der magnetischen Momente der Nadeln berechtigt war.

Verzeichniss der Bestimmungen der Horizontal-Intensität.

Beobachtungs-Ort	Datum	Orts-zeit	No. 1	No. 2	Mittel	$\frac{\text{No. 1}-\text{No. 2}}{2}$	Beobachtungs-Ort	Datum	Orts-zeit	No. 1	No. 2	Mittel	$\frac{\text{No. 1}-\text{No. 2}}{2}$
schkent	12. Mai	10h 0m	2.701	2.696	2.699	+2.5	Malek	21. Mai	3h 55m	2.738	2.741	2.739	−1.5
»	14. »	9 46	702	702	702	0.0	Mursa-Rabat . . .	22. »	0 45	772	771	772	+0.5
»	16. »	9 30	706	703	704	+1.5	Agatschty	23. »	8 16	794	792	793	+1.0
sbasch	20. »	7 48	749	744	746	+2.5	Dschisak	24. »	8 10	804	802	803	+1.0
t-Taschkent	20. »	2 57	752	751	752	+0.5	Jany-kurgan. . . .	25. »	6 34	815	814	815	+0.5
chinas	21. »	8 5	749	746	748	+1.5	Kamenny Most . .	25. »	4 1	816	816	816	0.0

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Datum	Orts-zeit	No. 1	No. 2	Mittel	$\frac{\text{No. 1}-\text{No. 2}}{2}$	Beobachtungs-Ort	Datum	Orts-zeit	No. 1	No. 2	Mittel	$\frac{\text{No. 1}-\text{No. 2}}{2}$
Samarkand	30. Mai	6^h42^m	2.822	2.823	2.822	−0.5	Baldschuan	10. Aug.	6^h41^m	2.919	2.911	2.915	+4.0
Karatjube	1. Juni	4 35	836	839	837	−1.5	Chowaling	12. »	7 35	913	909	911	+2.0
Kitab	3. »	7 41	842	849	845	−3.5	Kalai-chodscha	14. »	7 38	899	899	899	0.0
Jakkobag	5. »	4 42	853	852	853	+0.5	Tobi-dara	17. »	6 55	897	896	897	+0.5
Tschiraktschi	8. »	7 31	847	851	849	−2.0	Garm	20. »	7 14	886	881	884	+2.5
Tschim-kurgan	10. »	5 52	852	(865)	852	—	Mirtab	22. »	7 21	880	876	878	+2.0
Karschi	12. »	8 27	853	854	853	−0.5	Sanku	24. »	7 24	867	869	868	−1.0
Gusar	16. »	7 39	871	871	871	0.0	Bokbasch	26. »	7 30	854	851	853	+1.5
Tokaschur	20. »	6 35	879	881	880	−1.0	Karamuk	28. »	7 25	857	855	856	+1.0
Kuitang	22. »	6 51	909	912	910	−1.5	Kara-kasyk	30. »	7 42	845	847	846	−1.0
Kalljuk	24. »	7 35	904	905	904	−0.5	Schach-i-mardan	1. Sept.	7 0	841	837	839	+2.0
Kelif	26. »	6 32	928	929	928	−0.5	Wuadil	2. »	7 21	824	822	823	+1.0
Tschuschka-Gusar	28. »	6 42	921	922	921	−0.5	Margelan	6. »	7 16	826	824	825	+1.0
Schir-abad	30. »	6 43	914	905	910	+4.5	Durmantscha	7. »	7 18	808	807	808	+0.5
Sairab	2. Juli	7 12	907	903	905	+2.0	Bisch-aryk	8. »	7 9	813	811	812	+1.0
Baisun	8. »	6 56	901	903	902	−1.0	Karak-tschukum	8. »	4 15	807	806	807	+0.5
Mir-schade	28. »	6 14	905	903	904	+1.0	Chodschent	9. »	8 41	847	847	847	−0.5
Sary-dschui	30. »	5 7	883	886	884	−1.5	Dscham-bulak	10. »	7 49	773	776	774	−1.5
Karatag	1. Aug.	7 32	888	886	887	+1.0	Pskent	10. »	4 57	763	763	763	0.0
Düschambe	3. »	7 18	890	887	889	+1.5	Taschkent	18. »	10 0	706	708	707	−1.0
Kafir-nagan	5. »	7 18	889	888	889	+0.5	»	20. »	10 29	703	705	704	−1.0
Faisabad	7. »	7 3	901	894	898	+3.5	»	22. »	10 35	703	706	704	−1.5
												Mittel	+0.33

IV. Verzeichniss der Beobachtungspunkte.

Da ich diesmal nicht in der Lage bin, die Pläne der Beobachtungsorte mitzutheilen, so will ich statt dessen hier für jeden einzelnen Punkt eine kurze Angabe derjenigen Stelle anfügen, wo ich die magnetischen Beobachtungen ausgeführt habe, weil dies einestheils zur besseren Beurtheilung von allenfallsigen Lokaleinflüssen dienen kann und ausserdem für den Fall einer Wiederholung der Beobachtungen an den betreffenden Orten zu wissen wünschenswerth ist.

No.	Benennung der Beobachtungs-Station.	Nähere Bezeichnung der Stelle, wo die magnetischen Beobachtungen ausgeführt wurden.
1	**Taschkent.** Hauptstadt von Turkestan	Im eisenfreien Holzpavillon bei der Sternwarte.
2	**Nisbasch.** Dorf	Am Ufer des Kanals Kara-Kultuk; 32 Schritte vom Postgebäude.
3	**Alt-Taschkent.** Dorf	In der Mitte des kleinen Gartens der Poststation.
4	**Tschinas.** Russ. Dorf am Syr-darja	In der Mitte des Hofes der Poststation.
5	**Malek.** Poststation in der Wüste	In der Nähe des Brunnens; 30 Schritte von der Ringmauer.
6	**Mursa-Rabat.** Poststation in der Wüste	Vor dem nordöstlichen Thurm; 40 Schritte ausserhalb der Ringmauer.
7	**Agatschty.** Poststation in der Wüste	Gegenüber dem Eingang; 84 Schritte vom Haus.
8	**Dschisak.** Stadt	Gegenüber dem Eingang der Poststation; 49 Schritte vom Postgebäude.
9	**Jany-kurgan.** Dorf	In der Mitte des Hofes der Poststation; 21 Schritte vom Postgebäude.
10	**Kamenny Most.** Dorf u. Russ. Festung	In der Mitte des Hofes der Poststation; 19 Schritte vom Postgebäude.
11	**Samarkand.** Hauptstadt vom Sarawschan-Bezirk	Am Thor der Kronsplantage im Russ. Stadttheil.
12	**Karatjube.** Gebirgsdorf	Im Garten der Moschee; auf der Terrasse neben dem Teich.
13	**Kitab.** Stadt	In der Mitte des kleinen nördlichen Festungshofes.
14	**Jakkobag.** Gebirgsstadt	Auf dem kleinen östlichen Festungshofe neben dem Teich.

Digitized by Google

No.	Benennung der Beobachtungsstationen.	Nähere Bezeichnung der Stelle, wo die magnetischen Beobachtungen ausgeführt wurden.
15	**Tschiraktschi.** Stadt	Im Garten der Moschee; auf der Terrasse am Ufer.
16	**Tschim-kurgan.** Dorf	Auf dem Hofe beim Hause des Amljakdar (Bucharischer Bezirkschef).
17	**Karschi.** Stadt	Auf dem Hofe des Gesandtschaftshauses; zwischen der östlichen Hofmauer und dem Teich.
18	**Gusar.** Stadt	In einem Garten neben dem Gesandtschaftshaus; 56 Schritte vom Eingang.
19	**Tokaschur.** Ruine	290 Schritte südlich von der Ruine.
20	**Kuitang.** Dorf	Auf dem Hofe beim Hause des Amljakdar; im Pferdestall.
21	**Kalljuk.** Dorf	Bei einer Baumreihe am Ufer des Flüsschens; im nördlichen Theile des Dorfes.
22	**Kelif.** Stadt am Amu-darja	In der Mitte des Bazarplatzes; 22 Schritte vom Amu-darja.
23	**Tschuschka-Gusar.** Dorf am Amu-darja	Neben dem Hause des Aksakal (eingeborener Bürgermeister); 35 Schritte östlich von der Terrasse.
24	**Schir-abad.** Stadt am Rand des Gebirges	In der Mitte des Gartens beim Hause des Aksakal.
25	**Sairab.** Gebirgsdorf	Im Garten neben dem Karawan-sarai; am Ufer des Flüsschens.
26	**Baisun.** Gebirgsstadt	In einem Garten gegenüber dem südöstl. Thurm der Festung.
27	**Mir-schade.** Dorf	Im Karawan-sarai; auf der Terrasse neben dem Teiche.
28	**Sary-dschui.** Stadt	Neben dem Hause des Beks (Bucharischen Gouverneurs); am Ufer des Flusses.
29	**Karatag.** Gebirgsstadt	Im neuen Garten des Beks unterhalb der Stadt; 100 Schritte südöstlich von der Moschee.
30	**Düschambe.** Stadt	In der Festung; auf der Terrasse am hohen Ufer.
31	**Kafir-nagan.** Stadt	In der Festungsruine; neben dem Kanal.
32	**Faisabad.** Stadt	Auf der Terrasse am Nordende des äusseren Festungshofes.
33	**Baldschuan.** Gebirgsstadt	Auf einer Terrasse mitten im Hofe des Gesandtschaftshauses.
34	**Chowaling.** Dorf	Im Platanenhain; neben dem östlichen Teiche.
35	**Kalai-chodscha.** Dorf in einer Gebirgsschlucht	Auf dem Hofe des Schulhauses.
36	**Tobi-dara.** Gebirgsdorf	In einem kleinen Garten; 80 Schritte südöstlich vom Festungsthor.
37	**Garm.** Hauptstadt von Karategin	In dem Pavillon auf der Südostseite des Gesandtschaftshauses.
38	**Mirtab.** Gebirgsdorf	In einem Garten am Nordostende des Dorfes; gerade über der Mühle.
39	**Sanku.** Kirgisendorf	In einem Obstgarten am Rande des hohen Ufers; gerade über der Mühle.
40	**Bokbasch.** Gebirgspass	Am Westfusse des Passes; 200 Schritte nördlich vom Zusammenfluss der Quellflüsse Lai-su und Gadai-su.
41	**Karamuk.** Das östliche von zwei Kirgisendörfern gleichen Namens	Am Rande des Ufers des Ak-su.
42	**Kara-kasyk.** Gebirgspass	Am Südfusse des Passes; auf der Ebene vor dem Eingang zur Schlucht.
43	**Schach-i-mardan.** Gebirgsdorf	Auf der hohen Terrasse vor dem Hause des Min-baschi (eingeborenen Obersten.)
44	**Wuadil.** Stadt am Nordfusse des Alaigebirges	Im Garten beim Hause des Russischen Bezirkschefs; neben dem Bade.
45	**Margelan.** Hauptstadt von Fergana	Auf dem freien Platze vor der Poststation; 24 Schritte vom Hause.

Digitized by Google

No.	Benennung der Beobachtungstationen.	Nähere Bezeichnung der Stelle, wo die magnetischen Beobachtungen ausgeführt wurden.
46	**Durmantscha.** Dorf	Vor der nördlichen Ecke des Postgebäudes; neben dem Teiche.
47	**Bisch-aryk.** Einzeln stehende Poststation	Neben der Strasse; 54 Schritte südlich vom Hauseingang.
48	**Karak-tschukum.** Poststation	Im Garten; neben dem Teiche.
49	**Chodchent.** Stadt am Syr-darja	Auf dem freien Platze zwischen Festung und Kaserne.
50	**Dscham-bulak.** Poststation in der Wüste	Neben der Strasse; gegenüber dem Thor der Station.
51	**Pskent.** Dorf	Auf dem freien Platze vor dem Postgebäude.

V. Verbesserung der im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte publizirten magnetischen Ortsbestimmungen.

Inklination. Im Vorausgehenden habe ich für meine beiden Inklinations-Nadeln die Korrektionen

$$\text{für No. 1} \quad \text{Korr.} = +\,2.'00\ \sin 2F$$
$$\text{für No. 3} \quad \text{Korr.} = +12.'84\ \sin 2F$$

abgeleitet. In der erwähnten Publikation hatte ich für dieselben Nadeln folgende Korrektionen benutzt:

$$\text{für No. 1} \quad +\,6.'92\ \sin 2F$$
$$\text{für No. 3} \quad +17.'95\ \sin 2F,$$

die ich aus den mit nur einer Nadel (No. 1) angestellten absoluten Bestimmungen abgeleitet hatte. Um daher die von mir in den Jahren 1877—80 ausgeführten und im III. Bande der erwähnten Annalen publizirten Inklinations-Bestimmungen mit denen vom Jahre 1886 vergleichbar zu machen, sind an dieselben, und zwar an die Mittel aus beiden Nadeln, die in folgender Tabelle enthaltenen Korrektionen anzubringen.

Inklination	Korrektion	Inklination	Korrektion
50°	−4'9	57°	−4'6
51	−4.9	58	−4.5
52	−4.9	59	−4.4
53	−4.8	60	−4.3
54	−4.8	61	−4,2
55	−4.7	62	−4.2
56	−4.6	63	−4.1

Horizontal-Intensität. Bei der soeben beendigten Bearbeitung der absoluten Intensitäts-Bestimmungen, die ich bei der Sternwarte in Taschkent von 1882 bis 1889 mit dem Wild'schen Theodolithen ausgeführt hatte, fand ich, dass die von mir im August 1882 behufs Ableitung der beständigen Korrektionen meiner Reiseinstrumente mit dem Theodolithen bestimmten Werthe der Intensität um 30 Einheiten der dritten Stelle grösser waren als die vom September 1882 an mit demselben Instrument erhaltenen Werthe. Erst nach längerem Suchen gelang es mir, die Quelle dieser Abweichung aufzufinden, die ich anfangs dem Einfluss des magnetischen Pavillons zugeschrieben hatte, da derselbe im Laufe des Jahres 1882 reparirt worden war. Beim Wild'schen Theodolithen der Taschkenter Sternwarte ist der kleine für die Ablenkungs-Beobachtungen bestimmte Magnet ganz unbegreiflicher Weise ebenso wie der zum Umlegen eingerichtete Deklinationsmagnet mit zwei Suspensionsöhrchen versehen, was leicht eine Quelle von Irrthümern werden kann. Denn in Folge der unsymmetrischen Figur des kleinen Magneten befindet sich derselbe nur beim Aufhängen mit einem bestimmten Oehrchen in derselben Horizontalebene wie der Ablenkungsmagnet. Da Dank dieser Einrichtung eine Verwechslung leicht möglich war, so hatte ich im Jahre 1883 und 1884 eine Reihe von Ablenkungs-Beobachtungen bei beiden Lagen des kleinen Magneten ausgeführt, um für den Fall, dass ich einmal aus Versehen bei umgekehrter Lage desselben beobachtet haben sollte, die nöthigen Reduktionen berechnen zu können; denn ich war auf diesen Umstand erst später aufmerksam geworden, als ich durch

Digitized by Google

längeren Gebrauch mit der Einrichtung des Theodolithen näher vertraut geworden war, da ich weder eine Beschreibung noch eine Anleitung zum Gebrauch des Theodolithen zur Verfügung hatte. Ich berechnete nun die Beobachtungen vom August 1882, welches die ersten waren, die ich überhaupt mit dem Theodolithen ausgeführt habe, nochmals unter der Voraussetzung, dass ich die Ablenkungen bei umgekehrter Lage des kleinen Magneten ausgeführt habe, und jetzt stimmten dieselben mit den folgenden vollständig überein.

Nach Lamont's Handbuch des Erdmagnetismus, Seite 36, hat man für den Fall, dass bei den Ablenkungs-Beobachtungen der abgelenkte Magnet sich nicht in der Ebene des Ablenkungs-Magneten, sondern um die Grösse f über oder unter derselben befindet,

$$\frac{1}{2} e^3 \frac{X}{M} \sin \varphi_1 = 1 - \frac{6f^2}{e^2} \text{ (unter Weglassung der höheren Glieder);}$$

für den Fall, dass die beiden Magnete sich in einer Ebene befinden, hat man (Seite 26), gleichfalls unter Weglassung der höheren Glieder: $\frac{1}{2} e^3 \frac{X}{M} \sin \varphi = 1$. Dividirt man beide Gleichungen durch einander, so erhält man, unter Einführung der gewöhnlichen Bezeichnungen:

$$\sin v = \frac{\sin v_1}{1 - \frac{6f^2}{E^2}} \; ; \qquad f = E \sqrt{\frac{1}{6}\left(1 - \frac{\sin v_1}{\sin v}\right)}$$

Da die direkte Ausmessung von f nicht möglich war, so bestimmte ich f mit Hülfe der vorstehenden Formel aus den bei beiden Lagen der kleinen Magneten erhaltenen Ablenkungswinkeln v und v_1 und erhielt dafür im Mittel aus sieben Bestimmungen den Werth $f = 13.61$ Millimeter. Mit diesem f berechnete ich dann aus den beobachteten Ablenkungswinkeln v_1 die reduzirten, richtigen Ablenkungswinkel v und mit denselben schliesslich die Horizontal-Intensität. Aus diesen Rechnungen ergab sich, dass an alle meine im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte publizirten Intensitäts-Bestimmungen die in folgender Tabelle enthaltenen Korrektionen anzubringen sind

H	Korrektion
2.500	−0.028
2.600	−0.029
2.700	−0.030
2.800	−0.031
2.900	−0.032
3.000	−0.033
3.100	−0.034

Deklination. Bei der Berechnung meiner in den Jahren 1877 bis 1880 ausgeführten Deklinations-Bestimmungen hatte ich für die bis zum 20. August 1878 ausgeführten Beobachtungen die beständige Korrektion des Kompasses = +2° 2.′6, für die späteren aber = +1° 24.′5 angenommen. Erstere Korrektion war im Physikalischen Observatorium in Petersburg, letztere von mir später in Taschkent bestimmt worden. Dazu war ich veranlasst worden durch den Umstand, dass im September 1878 der Azimutkompass gelegentlich einer kleinen Reparatur vom Mechaniker der Turkestanischen militär-topographischen Abtheilung in einem Anfall von Delirium tremens, trotz meiner ausdrücklichen Verwahrung und ganz unnöthiger Weise auseinander genommen worden war und ich deshalb annehmen musste, dass die Veränderung der beständigen Korrektion bei dieser Gelegenheit erfolgt war. Ich hatte nämlich bis zum Jahr 1882, bis zum Empfang des Wild'schen Theodolithen, keine Mittel zur Neubestimmung der Korrektion des Kompasses. Nun weisen aber nachträglich verschiedene Umstände darauf hin, dass die Veränderung der Korrektion des Kompasses bereits vor 1877, d. h. ehe ich denselben erhielt, vor sich gegangen ist. Unter Annahme der erwähnten zwei verschiedenen Korrektionen hatte ich für die Zeit von 1877 bis 1882 eine jährliche Veränderung der Deklination von −8.′2 erhalten, welche offenbar zu gross ist, da die genaueren Beobachtungen mit dem Wild'schen Theodolithen von 1882 bis 1889 die jährliche Veränderung = −0.′53 ergeben. Mit diesem Werth stimmen auch die in Schir-abad, Baisun und Karatag zwischen 1878 und 1886 erhaltenen jährlichen Veränderungen überein, ein Beweis, dass dieselbe zwischen 1878 und 1889 nahezu

Digitized by Google

No.	Benennung der Beobachtungstationen.	Nähere Bezeichnung der Stelle, wo die magnetischen Beobachtungen ausgeführt wurden.
46	**Durmantscha.** Dorf	Vor der nördlichen Ecke des Postgebäudes; neben dem Teiche.
47	**Bisch-aryk.** Einzeln stehende Poststation	Neben der Strasse; 54 Schritte südlich vom Hauseingang
48	**Karak-tschukum.** Poststation	Im Garten; neben dem Teiche.
49	**Chodchent.** Stadt am Syr-darja	Auf dem freien Platze zwischen Festung und Kaserne.
50	**Dscham-bulak.** Poststation in der Wüste	Neben der Strasse; gegenüber dem Thor der Station.
51	**Pskent.** Dorf	Auf dem freien Platze vor dem Postgebäude.

V. Verbesserung der im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte publizirten magnetischen Ortsbestimmungen.

Inklination. Im Vorausgehenden habe ich für meine beiden Inklinations-Nadeln die Korrektionen

$$\text{für No. 1} \quad \text{Korr.} = +\ 2.'00\ \sin 2F$$
$$\text{für No. 3} \quad \text{Korr.} = +12.'84\ \sin 2F$$

abgeleitet. In der erwähnten Publikation hatte ich für dieselben Nadeln folgende Korrektionen benutzt:

$$\text{für No. 1} \quad +\ 6.'92\ \sin 2F$$
$$\text{für No. 3} \quad +17.'95\ \sin 2F,$$

die ich aus den mit nur einer Nadel (No. 1) angestellten absoluten Bestimmungen abgeleitet hatte. Um daher die von mir in den Jahren 1877—80 ausgeführten und im III. Bande der erwähnten Annalen publizirten Inklinations-Bestimmungen mit denen vom Jahre 1886 vergleichbar zu machen, sind an dieselben, und zwar an die Mittel aus beiden Nadeln, die in folgender Tabelle enthaltenen Korrektionen anzubringen.

Inklination	Korrektion	Inklination	Korrektion
50°	−4'9	57°	−4'6
51	−4.9	58	−4.5
52	−4.9	59	−4.4
53	−4.8	60	−4.3
54	−4.8	61	−4,2
55	−4.7	62	−4.2
56	−4.6	63	−4.1

Horizontal-Intensität. Bei der soeben beendigten Bearbeitung der absoluten Intensitäts-Bestimmungen, die ich bei der Sternwarte in Taschkent von 1882 bis 1889 mit dem Wild'schen Theodolithen ausgeführt hatte, fand ich, dass die von mir im August 1882 behufs Ableitung der beständigen Korrektionen meiner Reiseinstrumente mit dem Theodolithen bestimmten Werthe der Intensität um 30 Einheiten der dritten Stelle grösser waren als die vom September 1882 an mit demselben Instrument erhaltenen Werthe. Erst nach längerem Suchen gelang es mir, die Quelle dieser Abweichung aufzufinden, die ich anfangs dem Einfluss des magnetischen Pavillons zugeschrieben hatte, da derselbe im Laufe des Jahres 1882 reparirt worden war. Beim Wild'schen Theodolithen der Taschkenter Sternwarte ist der kleine für die Ablenkungs-Beobachtungen bestimmte Magnet ganz unbegreiflicher Weise ebenso wie der zum Umlegen eingerichtete Deklinationsmagnet mit zwei Suspensionsöhrchen versehen, was leicht eine Quelle von Irrthümern werden kann. Denn in Folge der unsymmetrischen Figur des kleinen Magneten befindet sich derselbe nur beim Aufhängen mit einem bestimmten Oehrchen in derselben Horizontalebene wie der Ablenkungsmagnet. Da Dank dieser Einrichtung eine Verwechslung leicht möglich war, so hatte ich im Jahre 1883 und 1884 eine Reihe von Ablenkungs-Beobachtungen bei beiden Lagen des kleinen Magneten ausgeführt, um für den Fall, dass ich einmal aus Versehen bei umgekehrter Lage desselben beobachtet haben sollte, die nöthigen Reduktionen berechnen zu können; denn ich war auf diesen Umstand erst später aufmerksam geworden, als ich durch

Digitized by Google

längeren Gebrauch mit der Einrichtung des Theodolithen näher vertraut geworden war, da ich weder eine Beschreibung noch eine Anleitung zum Gebrauch des Theodolithen zur Verfügung hatte. Ich berechnete nun die Beobachtungen vom August 1882, welches die ersten waren, die ich überhaupt mit dem Theodolithen ausgeführt habe, nochmals unter der Voraussetzung, dass ich die Ablenkungen bei umgekehrter Lage des kleinen Magneten ausgeführt habe, und jetzt stimmten dieselben mit den folgenden vollständig überein.

Nach Lamont's Handbuch des Erdmagnetismus, Seite 36, hat man für den Fall, dass bei den Ablenkungs-Beobachtungen der abgelenkte Magnet sich nicht in der Ebene des Ablenkungs-Magneten, sondern um die Grösse f über oder unter derselben befindet,

$$\frac{1}{2} e^3 \frac{X}{M} \sin \varphi_1 = 1 - \frac{6f^2}{e^2} \text{ (unter Weglassung der höheren Glieder);}$$

für den Fall, dass die beiden Magnete sich in einer Ebene befinden, hat man (Seite 26), gleichfalls unter Weglassung der höheren Glieder: $\frac{1}{2} e^3 \frac{X}{M} \sin \varphi = 1$. Dividirt man beide Gleichungen durch einander, so erhält man, unter Einführung der gewöhnlichen Bezeichnungen:

$$\sin v = \frac{\sin v_1}{1 - \frac{6f^2}{E^2}} \; ; \qquad f = E \sqrt{\frac{1}{6}\left(1 - \frac{\sin v_1}{\sin v}\right)}$$

Da die direkte Ausmessung von f nicht möglich war, so bestimmte ich f mit Hülfe der vorstehenden Formel aus den bei beiden Lagen der kleinen Magneten erhaltenen Ablenkungswinkeln v und v_1 und erhielt dafür im Mittel aus sieben Bestimmungen den Werth $f = 13.61$ Millimeter. Mit diesem f berechnete ich dann aus den beobachteten Ablenkungswinkeln v_1 die reduzirten, richtigen Ablenkungswinkel v und mit denselben schliesslich die Horizontal-Intensität. Aus diesen Rechnungen ergab sich, dass an alle meine im III. Bande der Annalen der Taschkenter Sternwarte publizirten Intensitäts-Bestimmungen die in folgender Tabelle enthaltenen Korrektionen anzubringen sind

H	Korrektion
2.500	−0.028
2.600	−0.029
2.700	−0.030
2.800	−0.031
2.900	−0.032
3.000	−0.033
3.100	−0.034

Deklination. Bei der Berechnung meiner in den Jahren 1877 bis 1880 ausgeführten Deklinations-Bestimmungen hatte ich für die bis zum 20. August 1878 ausgeführten Beobachtungen die beständige Korrektion des Kompasses = +2° 2.′6, für die späteren aber = +1° 24.′5 angenommen. Erstere Korrektion war im Physikalischen Observatorium in Petersburg, letztere von mir später in Taschkent bestimmt worden. Dazu war ich veranlasst worden durch den Umstand, dass im September 1878 der Azimutkompass gelegentlich einer kleinen Reparatur vom Mechaniker der Turkestanischen militär-topographischen Abtheilung in einem Anfall von Delirium tremens, trotz meiner ausdrücklichen Verwahrung und ganz unnöthiger Weise auseinander genommen worden war und ich deshalb annehmen musste, dass die Veränderung der beständigen Korrektion bei dieser Gelegenheit erfolgt war. Ich hatte nämlich bis zum Jahr 1882, bis zum Empfang des Wild'schen Theodolithen, keine Mittel zur Neubestimmung der Korrektion des Kompasses. Nun weisen aber nachträglich verschiedene Umstände darauf hin, dass die Veränderung der Korrektion des Kompasses bereits vor 1877, d. h. ehe ich denselben erhielt, vor sich gegangen ist. Unter Annahme der erwähnten zwei verschiedenen Korrektionen hatte ich für die Zeit von 1877 bis 1882 eine jährliche Veränderung der Deklination von −8.′2 erhalten, welche offenbar zu gross ist, da die genaueren Beobachtungen mit dem Wild'schen Theodolithen von 1882 bis 1889 die jährliche Veränderung = −0.′53 ergeben. Mit diesem Werth stimmen auch die in Schir-abad, Baisun und Karatag zwischen 1878 und 1886 erhaltenen jährlichen Veränderungen überein, ein Beweis, dass dieselbe zwischen 1878 und 1889 nahezu

Digitized by Google

unverändert geblieben ist. Auch die für Wuadil für 1878—86 erhaltene Säkular-Variation stimmt mit der in Taschkent für 1882—89 abgeleiteten viel besser überein, wenn ich für die Beobachtungen von 1878 die Korrektion $+1°\,24.'5$ annehme, während mit der Korrektion $+2°\,2.'6$ die jährliche Veränderung in Wuadil $= -4.'5$, also gleichfalls zu gross wird. Auf Grund des Gesagten bin ich deshalb der Ueberzeugung, dass die von mir 1882 bestimmte Korrektion $+1°\,24.'5$ auch für die sechszehn in den Jahren 1877 und 1878 auf dem Alai und Pamir bestimmten Punkte anzunehmen ist und dass folglich die betreffenden im III. Bande der Taschkenter Annalen mitgetheilten Deklinations-Bestimmungen je um 38.'1 zu vergrössern sind.

VI. Reduktion der magnetischen Elemente auf die Epoche 1890.0.

Meine magnetischen Ortsbestimmungen auf Tagesmittel zu reduziren, bin ich leider nicht in der Lage, weil das Taschkenter Observatorium keine Variationsapparate besass, die nächstgelegenen magnetischen Observatorien aber noch immer so weit entfernt sind, dass die Benutzung der Beobachtungen derselben zu diesem Zweck ziemlich problematisch wäre. Zur Reduktion derselben auf den Anfang des Jahres 1890 benutzte ich die aus den von mir in Taschkent von 1882—89 ausgeführten absoluten Bestimmungen abgeleiteten jährlichen Veränderungen. Ich bestimmte nämlich vom September 1882 an monatlich dreimal, um den 5., 15. und 25. Monatstag herum, soweit ich nicht durch Reisen oder anderweitig verhindert war, mit dem Wild'schen Theodolithen die absolute Deklination und Intensität und mit dem Brauer'schen Reise-Inklinatorium die Inklination. Diese Beobachtungen habe ich in den Jahren 1883, 84, 85, 87 und 88 das ganze Jahr, in den Jahren 1886 und 89 nur während der ersten Hälfte des Jahres ausgeführt. Zur Ableitung der jährlichen Veränderung der Elemente benutzte ich die Beobachtungen der Jahre 1883 und 88. Nachstehende Tabelle enthält die Monatsmittel der Deklination, Inklination und Intensität für 1883 und 88, die Unterschiede 1883—1888 und die daraus abgeleiteten jährlichen Veränderungen.

Monat	Deklination				Inklination				Intensität			
	1883	1888	Δ	Jährl. Veränderung	1883	1888	Δ	Jährl. Veränderung	1883	1888	Δ	Jährliche Veränderung
Januar	−5°34′ 31″	−5°38′ 5″	−3′ 34″	−43″	56°56′0	57° 3′3	+7′3	+1′46	2.7114	2.7020	−0.0094	−0.0019
Februar	34 25 *)	37 44	−3 19	−40	55.1*)	2.2	7.1	1.42	7117*)	7022	0095	19
März	34 20	41 8	−6 48	−82	54.2	5.6	11.4	2.28	7121	7016	0105	21
April	35 38	40 52	−5 14	−63	52.9	5.1	12.2	2.44	7111	6994	0117	23
Mai	38 20	40 20	−2 0	−24	53.0	4.2	11.2	2.24	7118	7020	0098	20
Juni	39 9	40 36	−1 27	−17	52.9	6.0	13.1	2.62	7122	7004	0118	24
Juli	39 51	41 4	−1 13	−15	55.5	4.7	9.2	1.84	7116	7020	0096	19
August	38 15	41 13 *)	−2 58	−36	54.3	5.4*)	11.1	2.22	7111	7013	0098	20
September	37 58	41 22	−3 24	−41	54.9	6.2	11.3	2.26	7085	7005	0080	16
Oktober	41 6	42 32	−1 26	−17	53.0	6.3	13.3	2.66	7102	6997	0105	21
November	38 51	38 0	+0 51	+10	54.7	4.3	9.6	1.92	7096	7013	0083	17
Dezember	36 15	37 49	−1 34	−19	53.8	5.3	11.5	2.30	7100	7017	0083	17
Mittel	−5°37′ 23″	−5°40′ 4″	−2′ 41″	**−32″**	56°54′2	57° 4′9	+10′7	**+2′14**	2.7109	2.7012	−0.0098	**−0.00197**

Die Mittel $d\delta = -0.'53$, $dJ = +2.'14$, $dH = -0.00197$ benutzte ich zur Reduktion meiner Beobachtungen.

An vier Orten, nämlich in Schir-abad, Baisun, Karatag und Wuadil, wo ich im Jahre 1886 die magnetischen Koordinaten bestimmte, hatte ich bereits im Jahre 1878 magnetische Beobachtungen ausgeführt. Die Beobachtungen konnte ich in Folge der lokalen Verhältnisse im Jahre 1886 nicht genau an denselben Stellen anstellen wie das erste Mal; die respektiven Beobachtungspunkte waren durchschnittlich mehrere Kilometer von einander entfernt. Diese Beobachtungen ergeben folgende jährliche Veränderungen:

*) Interpolirt.

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Jahr	Datum	δ	J	H	$\Delta\delta$	ΔJ	ΔH	Δt	$d\delta$	dJ	dH
									Jahre			
Schir-abad	1878	10. Septbr.	−4° 27′9	52° 2′3	2.934	−2′1	+16′8	−0.024	7.55	−0′28	+2′23	−0.0032
	1886	30. Juni	−4 30.0	52 19.1	2.910							
Baisun	1878	20. Oktober	−4 26.2	52 24.9	2.910	−8.9	+24.4	−0.008	7.72	−1.15	+3.16	−0.0010
	1886	8. Juli	−4 35 1	52 49.3	2.902							
Karatag	1878	25. Oktober	−4 43.3	53 2.1	2.899	−5.6	+21.0	−0.012	7.77	−0.72	+2.70	−0.0015
	1886	1. August	−4 48.9	53 23.1	2.887							
Wuadil	1878	8. Juli	−5 28.1	55 11.1	2.845	+1.5	+20.2	−0 022	8.15	+0.18	+2.48	−0.0027
	1886	2. Septbr.	−5 26.6	55 31.3	2.823							
									Mittel	**−0.49**	**+2.64**	**−0.0021**

Diese jährlichen Veränderungen stimmen mit den in Taschkent erhaltenen ganz gut überein, weshalb ich die in Tasckkent für die Zeit von 1883 bis 1888 erhaltenen Veränderungen auch zur Reduktion der von 1877 bis 1880 ausgeführten Beobachtungen benutze.

In nachstehenden zwei Tafeln sind die auf 1890.0 reduzirten Werthe aller von mir in den Jahren 1877, 78, 79, 80 und 86 ausgeführten magnetischen Ortsbestimmungen zusammengestellt, wobei an die Inklinations-, Intensitäts- und Deklinations-Bestimmungen von 1877—80 bereits die oben auseinandergesetzten Verbesserungen angebracht sind.

I. Verzeichniss der in den Jahren 1877—80 ausgeführten magnetischen Ortsbestimmungen.

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Angenäh. Meereshöhen in engl. F.	Jahr	Datum	δ 1890.0	Ortszeit	J 1890.0	Ortszeit	H 1890.0	Ortszeit
Osch	40° 32′ 32″	72° 47′	3330	1877	15. Oktbr.	−5° 43′3	10h 35m	56° 4′2	11h 35m	2.785	2h 41m
Gultscha	40 19 0	73 24	5100		21. »	5 45.0	10 32	55 51.9	7 50	789	9 49
Schart-sai	39 55 5	73 21	7100		24. »	5 41.0	3 28	55 32.6	8 5	810	10 57
Kok-sai	39 19 35	73 16	12300		30. »	5 19.7	10 2	54 46.0	0 20	841	2 53
Katyn-art	39 42 37	73 12	9600		3. Nov.	5 27.5	9 21	55 14.9	10 55	815	2 25
Suphi-kurgan	40 1 45	73 28	6900		7. »	5 24.0	10 56	55 37.0	9 25	804	2 0
Katyn-jangak	40 20 29	73 31	5500		11. »	5 31.1	0 36	55 56.9	1 35	781	10 19
Wuadil	40 10 37	71 44	3140	1878	8. Juli	5 34.2	9 43	55 35.6	10 55	823	1 59
Gultscha	40 19 0	73 24	5100		19. »	5 40.8	9 39	55 54.2	1 45	818	0 46
Sary-tasch	39 41 53	73 15	10400		25. »	5 35.6	9 16	55 12.7	1 15	846	11 26
Irkeschtam	39 41 55	73 53	9300		30. »	5 37.2	8 44	55 10.6	1 15	848	9 40
Ak-terek	39 50 33	74 2	9300		3. Aug.	5 37.6	9 3	55 30.9	0 40	838	11 27
Tart-kul	40 7 39	74 17	10000		7. »	5 29.8	1 59	55 44.9	11 17	814	0 52
Urta-kasyk	40 20	74 10	6800		10. »	5 26.2	9 32	55 55.2	7 16	804	10 31
Dungarma	39 59 50	73 55	10900		12. »	5 35.1	10 55	55 36.2	0 5	825	1 1
Terek-su	39 49 45	73 40	10100		20. »	5 35.1	10 34	55 21.5	2 13	838	1 7
Baisun	38 11 49	67 10	4180		20. Oktbr.	4 32.2	9 17	52 48.9	8 0	888	0 35
Karatag	38 36 11	68 20	3010		25. »	4 49.3	9 41	53 26.1	2 0	877	0 48
Kuljab	37 54 37	69 47	1800		6. Nov.	5 1.3	9 45	52 40.5	8 0	917	0 4
Rustak	37 7 59	69 49	3900		14. »	4 24.5	9 22	51 51.1	2 20	957	11 5
Faisabad (Badachschan)	37 6 7	70 35	3800		21. »	4 25.4	10 4	51 54.3	1 57	964	0 45
Kundus	36 44 19	68 53	1100		28. »	4 23.0	10 5	51 14.6	8 55	989	10 55
Masar-i-scherif	36 42 48	67 8	1200		4. Dezbr.	3 58.4	10 2	50 55.1	9 0	984	11 20
Schir-abad	37 40 47	66 58	1490		10. »	4 33.8	1 58	52 26.1	3 20	—	—
»	»	»	»		11. »	—	—	—	—	912	11 44
Schaar	39 3 9	66 49	2110		21. »	4 46.7	10 3	53 57.2	11 45	843	0 16
Jamatu	43 38 6	81 49	2800	1879	22. Nov.	6 28.0	10 22	60 32.4	9 0	618	2 27
Kuldscha	43 54 58	81 18	2300		25. »	6 43.3	11 25	60 56.9	10 15	—	—
Tschischgan-tugai	43 49 43	82 55	4300	1880	7. Juli	−6 39.6	9 3	60 59.6	8 15	575	10 24

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Angenäh. Meereshöhe in engl. F.	Jahr	Datum	δ 1890.0	Ortszeit	J 1890.0	Ortszeit	H 1890.0	Ortszeit
Nilki	43° 47′ 33″	82° 28′	3800	1880	9. Juli	−6° 38′7	9h 8m	61° 6′2	10h 30m	2.567	0h 53m
Kuldscha	43 54 58	81 18	2300		19. »	6 38.4	8 50	60 52.3	2 20	587	6 40
Masar	43 50 43	81 56	3100		21. »	6 38.4	8 31	60 57.1	9 30	577	7 46
Turgun-zagan	43 43 34	83 30	5700		28. »	6 28.5	9 42	60 51.3	11 0	588	8 56
Sary-tschanak	43 43 30	83 52	6300		30. »	6 12.8	9 14	60 41.5	2 30	594	11 12
Turgun	43 30 48	83 25	3100		3. Aug.	6 9.1	8 18	—	—	597	7 36
»	»	»	»		4. »	—	—	61 5.9	8 5	—	—
Kitai-Piket	43 18 49	84 1	4600		6. »	6 0.3	8 45	60 18.9	0 50	623	9 39
Narat	43 10 35	84 17	10100		8. »	6 27.2	9 56	59 57.4	7 0	656	0 49
Zagan-gol	43 18 6	83 40	5000		10. »	6 32.6	9 8	59 56.1	1 50	663	2 49
Zanma	43 20 5	83 16	3900		13. »	6 26.9	8 59	60 3.6	0 30	642	8 21
Tekes	43 25 33	82 29	2800		15. »	6 47.5	8 33	60 57.4	9 25	577	3 27
Aiman-bulak	44 13 9	81 28	5500		27. »	6 43.9	9 7	61 23.7	8 15	524	1 0
Tschagan-tasch	44 34 43	81 21	6600		29. »	6 58.9	9 21	61 28.7	8 45	556	1 13
Kiregada	44 55 13	81 19	4000		31. »	7 3.8	9 6	61 40.9	8 20	541	0 44
Kumbes	45 10 18	81 39	5100		3. Sept.	7 6.0	9 21	61 53.0	8 15	543	1 43
Kaptagai	45 11 25	82 17	3900		5. »	7 21.9	2 44	62 10.4	3 50	525	0 51
Tschingi	44 55	82 1	2400		7. »	7 3.1	8 48	61 44.7	8 15	535	11 16
Tschintschawodsi	44 11 3	80 45	2600		13. »	7 4.6	2 40	61 4.9	3 25	573	11 14
Tschaptschal	43 25 42	81 33	8500		3. Oktbr.	6 9.1	8 25	60 13.1	1 45	639	0 30
Djas	43 7 3	81 12	5700		5. »	6 11.7	8 59	59 38.2	3 10	675	1 2
Musart	42 44 1	80 31	5800		8. »	6 10.5	8 54	59 14.3	8 20	687	0 32
Kapkak	42 48 37	79 53	5800		10. »	6 21.1	9 12	59 5.8	11 0	692	0 35
Karkara	43 2 16	79 3	5600		12. »	6 0.3	9 5	59 13.6	11 15	707	0 23
Tschilik	43 36 40	78 15	1600		17. »	6 46.2	10 21	60 2.5	9 15	626	2 33
Malowodnaja	43 31 16	77 43	1800		19. »	−6 36.7	8 25	59 55.5	8 5	631	10 45

II. Verzeichniss der im Jahre 1886 ausgeführten magnetischen Ortbestimmungen.

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Angenäh. Meereshöhe in engl. F.	Datum	δ 1890.0	Ortszeit	J 1890.0	Ortszeit	H 1890.0	Ortszeit
Taschkent	41° 20′	69° 18′	1600	5. April	−5° 45′45	10h 59m	57° 8′7	10h 7m	—	—
»	»	»	»	15. »	5 43.37	10 5	57 9.4	10 28	—	—
»	»	»	»	24. »	5 42.17	10 4	57 7.3	10 28	—	—
»	»	»	»	12. Mai	—	—	—	—	2.6939	9h 56m
»	»	»	»	14. »	—	—	—	—	6976	9 51
»	»	»	»	16. »	—	—	—	—	6976	9 35
Nisbasch*)	41 9	69 7	1190	20. »	6 2.2	8 30	56 47.3	10 28	739	7 48
Alt-Taschkent*)	41 2	68 58	1080	20. »	5 36.4	3 40	56 24.2	4 41	745	2 57
Tchinas	40 54	68 43	850	21. »	5 30.6	8 40	56 24.7	9 24	741	8 5
Malek*)	40 45	68 37	950	21. »	5 45.1	3 11	56 26.2	4 44	732	3 55
Mursa-Rabat	40 31	68 23	970	22. »	—	—	55 52.9	1 28	765	0 45
Agatschty*)	40 20	68 6	1030	23. »	5 31.2	7 23	55 34.1	9 10	786	8 16
Dschisak	40 7	67 50	1270	24. »	5 9.3	7 15	55 14.8	8 59	796	8 10
Jany-kurgan*)	40 0	67 36	1980	25. »	5 12.1	7 58	55 8.7	7 19	808	6 34
Kamenny Most*)	39 46	67 22	2550	25. »	5 48.0	3 21	54 51.5	4 43	809	4 1
Samarkand	39 39	66 58	2400	30. »	5 1.3	8 5	54 44.5	7 27	815	6 42
Karatjube*)	39 24	67 1	3050	1. Juni	4 41.3	3 19	54 23.2	5 18	830	4 35
Kitab	39 6	66 51	2230	3. »	4 39.6	8 16	54 5.2	8 57	838	7 41
Jakkobag	38 56	66 49	2590	5. »	4 26.2	3 50	53 53.3	5 38	846	4 42
Tschiraktschi	39 1	66 32	1700	8. »	4 37.2	9 13	53 56.6	6 46	842	7 31
Tschim-Kurgan	38 50	66 9	1580	10. »	4 33.5	8 56	53 38.8	7 10	845	5 52
Karschi	38 52	65 47	1310	12. »	4 41.1	7 36	53 39.0	10 48	846	2 27
Gusar	38 36	66 13	1760	16. »	4 36.0	8 20	53 23.9	9 8	864	7 39
Tokaschur	38 18	66 21	3210	20. »	−4 33.8	8 7	53 11.6	7 24	873	6 35

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Angenäh. Meereshöhe in engl. F.	Datum	δ 1890.0	Ortszeit	J 1890.0	Ortszeit	H 1890.0	Ortszeit
Kuitang	37° 55′	66° 26′	2550	22. Juni	−4° 31′1	8h 12m	52° 28′3	7h 33m	2.903	6h 51m
Kalljuk	37 35	66 19	1060	24. »	4 6.5	8 55	52 22.0	8 19	897	7 35
Kelif	37 21	66 13	910	26. »	4 17.1	8 10	52 8.2	7 24	921	6 32
Tschuschka-Gusar	37 23	66 45	1020	28. »	4 24.2	8 20	52 7.6	7 40	914	6 42
Schir-abad	37 41	66 58	1490	30. »	4 31.9	8 25	52 26.6	7 40	903	6 43
Sairab	38 4	66 56	3370	2. Juli	4 35.6	8 50	52 43.8	7 59	898	7 12
Baisun	38 12	67 10	4180	8. »	4 36.9	8 33	52 56.7	7 53	895	6 56
Mir-schade	38 6	67 38	1770	28. »	4 40.7	4 4	52 58.7	4 48	897	6 14
Sary-dschui	38 29	67 51	2280	30. »	4 41.2	3 13	53 20.7	4 6	877	5 7
Karatag	38 36	68 20	3010	1. Aug.	4 50.7	8 55	53 30.4	8 15	880	7 32
Düschambe	38 35	68 48	2790	3. »	4 59.9	8 51	53 34.0	8 7	882	7 18
Kafir-nagan	38 36	69 8	3150	5. »	4 59.7	8 48	53 36.3	8 1	882	7 18
Faisabad	38 31	69 21	3930	7. »	4 55.5	8 34	53 31.0	7 48	891	7 3
Baldschuan	38 18	69 43	3090	10. »	4 51.2	8 12	53 17.8	7 28	908	6 41
Chowaling	38 21	70 1	4620	12. »	4 54.2	9 12	53 16.2	8 21	904	7 35
Kalai-chodscha	38 33	70 19	6030	14. »	4 59.5	9 4	53 39.9	8 23	892	7 38
Tobi-dara	38 42	70 32	5340	17. »	5 3.7	8 27	53 49.8	7 45	890	6 55
Garm	39 1	70 24	4380	20. »	5 8.0	8 47	54 12.3	8 8	877	7 14
Mirtab	39 7	70 46	5590	22. »	5 15.4	8 46	54 22.4	8 8	871	7 21
Sanku	39 11	71 13	5830	24. »	5 11.4	8 47	54 30.9	8 8	861	7 24
Bokbasch	39 30	71 29	9840	26. »	5 18.7	8 54	54 49.2	8 13	846	7 30
Karamuk	39 29	71 49	7540	28. »	5 17.5	9 30	54 51.9	8 14	849	7 25
Kara-kasyk	39 42	71 41	10930	30. »	5 29.0	9 2	55 6.5	8 25	839	7 42
Schach-i-mardan	40 0	71 48	4620	1. Sept.	5 26.4	9 20	55 24.1	7 43	833	7 0
Wuadil	40 10	71 44	3140	2. »	5 28.4	8 50	55 38.4	8 3	817	7 21
Margelan	40 24	71 47	1960	6. »	5 36.1	8 34	55 46.8	8 2	819	7 16
Durmantscha*)	40 25	71 10	1450	7. »	5 27.8	8 34	55 57.2	8 1	802	7 18
Bisch-aryk*)	40 26	70 36	1240	8. »	5 31.0	8 26	55 48.4	7 52	806	7 9
Karak-tschukum*)	40 16	70 5	1110	8. »	5 18.4	2 54	55 48.0	3 32	801	4 15
Chodschent	40 17	69 37	1080	9. »	5 18.4	7 59	55 30.4	8 51	841	8 41
Dscham-bulak*)	40 31	69 18	1000	10. »	5 57.1	9 10	56 5.2	8 31	768	7 49
Pskent*)	40 53	69 21	1360	10. »	5 44.9	4 14	56 20.7	5 36	757	4 57
Taschkent	41 20	69 18	1600	18. »	—	—	—	—	2.6969	10 37
»	»	»	»	20. »	—	—	—	—	6971	9 55
»	»	»	»	22. »	—	—	—	—	6967	9 57
»	»	»	»	16. Oktbr.	5 38.30	11 2	—	—	—	—
»	»	»	»	27. »	−5 40.88	9 23	—	—	—	—

In vorstehenden Verzeichnissen ist nicht angegeben, ob die betreffenden Zeitangaben Vormittags- oder Nachmittagsstunden bezeichnen. Ein Zweifel kann aber in dieser Beziehung nicht bestehen, weil die magnetischen Beobachtungen überall zwischen $5^h 40^m$ morgens und $5^h 40^m$ abends ausgeführt sind.

Die Längen und Breiten der mit *) bezeichneten Punkte sind aus der grossen Generalstabskarte von Turkestan entnommen und beruhen auf den Ergebnissen von Triangulationen und genauen topographischen Aufnahmen. Die geographischen Koordinaten aller übrigen Punkte sind astronomisch bestimmt.

Die Werthe von δ und H für Taschkent im Verzeichniss II sind mit dem Wild'schen Theodolithen bestimmt.

Digitized by Google

Barometrische Höhenmessungen.

Die beständige Korrektion des Quecksilber-Barometers, welches die Grundlage für meine Höhenmessungen bildete, hatte ich durch Vergleichung mit dem Barometer der meteorologischen Station der Taschkenter Sternwarte bestimmt. Die Temperatur- und Elastizitäts-Koeffizienten meiner drei Aneroide waren theils beim Physikalischen Observatorium in Petersburg, theils beim Observatorium in Taschkent bestimmt worden. Die Standkorrektionen derselben bestimmte ich während der Reise durch fast tägliche Vergleichung derselben mit dem Quecksilber-Barometer. Ich führte nämlich die Beobachtungen in der Weise aus, dass ich an allen wichtigen Punkten, so an allen astronomischen und magnetischen Beobachtungsstationen und auf den höheren Gebirgspässen, ausser dem Barometer auch jedesmal gleichzeitig die drei Aneroide beobachtete. Unterwegs beobachtete ich nur das Taschen-Aneroid No. 1266 und, wenn dieses wegen zu grosser Höhe unzuverlässig wurde, das Aneroid Goldschmidt No. 431. Die Lufttemperatur bestimmte ich mittelst eines geschwungenen Thermometers. Durch Vergleichung der für Temperatur, Elastizität und Schwere korrigirten Angaben der Aneroide mit den korrigirten und auf Null reduzirten Angaben des Barometers erhielt ich für dieselben nachstehende Standkorrektionen:

Datum	No. 1266	No. 431	No. 137	Datum	No. 1266	No. 431	No. 137	Datum	No. 1266	No. 431	No. 137
	mm	mm	mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm
20. Mai	−11.5	−2.3	−0.4	14. Juni	−11.6	−5.3	+1.1	5. August	−10.3	−5.6	+2.9
20. »	−11.6	−2.3	−0.4	20. »	−10.9	−5.2	+2.9	7. »	− 9.0	−5.1	+4.6
21. »	−11.7	−2.1	−1.0	22. »	−10.9	−5.9	+2.3	10. »	−10.0	−5.7	+3.1
21. »	−12.0	−2.9	−1.2	24. »	−11.4	−3.6	+0.5	12. »	− 8.2	−6.1	+5.7
22. »	−12.0	−3.4	−1.4	26. »	−11.6	−4.1	+0.3	14. »	− 9.0	−6.9	+8.4
23. »	−11.9	−3.7	−0.8	28. »	−11.9	−3.1	+0.3	16. »	− 6.8	−6.2	+8.8
24. »	−11.7	−2.6	−0.5	30. »	−12.0	−4.4	+0.7	19. »	−13.1	—	—
25. »	−12.0	−3.7	−0.2	2. Juli	−10.4	−6.1	+3.3	20. »	− 5.2	−4.9	+8.3
25. »	−10.1	−1.7	+1.3	8. »	−10.0	−7.3	+4.0	22. »	− 5.9	−7.1	+8.5
1. Juni	−10.1	−5.0	+1.8	10. »	− 9.5	−6.7	+4.9	26. »	—	−9.7	—
2. »	−10.9	—	—	21. »	− 8.9	−5.3	+5.2	28. »	—	−7.2	—
3. »	−11.9	−4.0	+1.2	25. »	− 8.4	−7.0	+5.1	30. »	—	−7.9	—
6. »	−11.1	−6.1	+1.6	28. »	− 9.7	−5.2	+2.5	30. »	—	−9.3	—
8. »	−11.5	−5.0	+1.2	30. »	−10.8	−4.6	+2.4	1. Septbr.	− 0.2	−3.0	+8.3
10. »	−11.7	−5.4	+0.9	1. August	− 9.6	−5.1	+3.1	2. »	− 2.3	−1.6	+6.1
11. »	−12.0	−5.0	+0.2	3. »	− 9.3	−4.8	+3.4	7. »	− 7.4	0.0	+2.9
								10. »	− 8.2	−0.5	+2.3

Aus dieser Tafel ersieht man, welchen Einfluss der Uebergang über die beiden Pässe Bokbasch und Kara-kasyk (27. und 30. August) auf die Aneroide ausübte.

Für die Rechnung benutzte ich folgende mittlere Standkorrektionen:

Für No. 1266	vom 20. Mai bis 10. August	−10.9 Millim.
	» 11. Augut bis 10. September	−6.6 »
Für No. 431	vom 20. Mai bis 25. Mai	−2.7 Millim.
	» 1. Juni bis 20. August	−5.3 »
	» 22. August bis 31. August	−8.2 »
	» 1. September bis 10. September	−1.3 »
Für No. 137	vom 20. Mai bis 25. Mai	−0.7 Millim.
	» 25. Mai bis 30. Juni	+1.2 »
	» 2. Juli bis 10. August	+3.7 »
	» 12. August bis 2. September	+7.7 »
	» 7. September bis 10. September	+2.6 »

Digitized by Google

Für diejenigen Punkte, wo ich das Quecksilber-Barometer beobachtet hatte, leitete ich die Höhen nur aus den Angaben des Barometers ab. Die Höhen berechnete ich nach den hypsometrischen Tafeln des Physikalischen Observatoriums in Petersburg. Als Ausgangspunkt wählte ich die Sternwarte in Taschkent, wo täglich dreimal die meteorologischen Elemente beobachtet wurden. Die Meereshöhe von Taschkent hatte ich aus achtjährigen Barometer-, Thermometer- und Feuchtigkeits-Beobachtungen gegen die meteorologische Station in Petro-Alexandrowsk bestimmt, deren Höhe im Jahre 1874 durch Nivellirung bestimmt worden war.

Wegen der grossen Entfernung der Ausgangsstation von meinen Beobachtungspunkten kann man eine besonders grosse Genauigkeit natürlich nicht erwarten. Einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung derselben können die Höhenmessungen in Baisun liefern, wo ich an fünfzehn verschiedenen Tagen folgende Werthe erhalten habe:

Datum	Ortszeit	Höhe in Metern	Abweich. vom Mittel	Bemerkungen	Datum	Ortszeit	Höhe in Metern	Abweich. vom Mittel	Bemerkungen
5. Juli	4h 0mp.	1268	− 7		20. Juli	5h45mp.	1302	+27	
6. »	11 30 a.	1285	+10		21. »	7 0 a.	1260	−15	
8. »	0 5 p.	1277	+ 2		22. »	6 0 a.	1285	+10	
9. »	0 0	1279	+ 4		23. »	7 20 a.	1269	− 6	
10. »	0 5 p.	1268	− 7		24. »	7 15 a.	1252	−23	
18. »	5 30 p.	1282	+ 7		25. »	0 6 p.	1244	−31	
19. »	8 0 a.	1250	−25		26. »	1 30 p.	1331	+56	Starker Wind
19. »	3 30 p.	1266	− 9		27. »	9 30 a.	1275	0	

In nachstehendem Verzeichniss sind alle meine im Jahre 1886 ausgeführten Höhen-Bestimmungen zusammengestellt. Die mit *) bezeichneten Höhen sind aus mehrjährigen meteorologischen Termin-Beobachtungen abgeleitet. Da wo die Höhen aus mehreren, an verschiedenen Tagen angestellten Beobachtungen abgeleitet sind, ist die Anzahl der Bestimmungen in Klammern der Höhenangabe beigefügt. Die Polhöhen und Längen sind beigefügt, um das Auffinden der Punkte auf der Karte zu erleichtern. Dieselben sind für alle Punkte, welche nicht astronomisch bestimmt waren, aus genauen topographischen Aufnahmen entnommen.

Verzeichniss der Höhenmessungen.

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Meereshöhe in engl. F.	Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Meereshöhe in engl. F.
Taschkent. Sternwarte	41°20′	69°18′	1600*)	Schaar. Stadt. Gesandtschaftshaus	39° 3′	66°49′	2110
Nisbasch. Dorf. Poststation	41 9	69 7	1190	Jakkobag. Stadt. Hof der Festung	38 56	66 49	2590
Alt-Taschkent. Dorf. Poststation	41 2	68 58	1080	Tschiraktschi. Stadt. Moschee am Ufer des Karschi-darja	39 1	66 32	1700
Tschinas. Dorf am Syr-darja. Poststation	40 54	68 43	850	Karabag. Dorf. Gesandtschaftshaus	38 54	66 26	1630
Malek. Poststation	40 45	68 37	950	Tschim-kurgan. Dorf. Haus des Amljakdar	38 50	66 16	1580
Mursa-Rabat. Poststation	40 31	68 23	970	Karatigen. Dorf. Am Wege	38 51	66 5	1510
Agatschty. Poststation	40 20	68 6	1030	Konabad. Dorf. Hof des Gesandtschaftshauses	38 51	65 54	1370
Dschisak. Stadt. Meteorol. Station	40 7	67 50	1270*)	Karschi. Stadt. Hof des Gesandtschaftshauses	38 52	65 47	1310 (2)
Jany-kurgan. Dorf. Poststation	40 0	67 36	1980	Jangikent. Dorf. Mitte des Dorfes	38 45	65 52	1460
Sarailyk. Poststation	39 52	67 28	2600	Gusar. Stadt. Hof des Gesandtschaftshauses	38 36	66 14	1760 (5)
Kamenny Most. Poststation	39 46	67 22	2550	Tokaschur. Ruine	38 18	66 21	3210 (2)
Samarkand. Stadt. Meteorol. Station	39 39	66 58	2400*)	Tutschi. Brunnen	38 13	66 25	3360
Karatjube. Dorf. Moschee	39 24	67 1	3050	Sultan-Rabat. Ruine	38 12	66 24	3630
Tochta-karatscha. Pass. Höhe des Passes	39 15	66 55	5550				
Kainar. Dorf. Südende des Dorfes	39 13	66 54	2710				
Kitab. Stadt. Hof der Festung	39 6	66 51	2230				

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Meereshöhe in engl. F.
Chodscha-i-pak-Rabat. Ruine	38° 4′	66°22′	3040
Utsch-Mulla. Pass. Höhe des Passes	38 2	66 26	3660
Kuitang. Dorf. Haus des Amljakdar	37 55	66 26	2550 (2)
Toifur. Dorf. Am Wege.....	37 49	66 24	1940
Kalljuk. Dorf. Am Flüsschen....	37 35	66 19	1060
Ogus-bulak. Dorf. Am Flüsschen .	37 30	66 24	980
Kelif. Stadt. Landeplatz am Amu-darja.....	37 21	66 13	910 (2)
Kara-kamar. Dorf. Mitte des Dorfes	37 21	66 32	920
Tschuschka-Gusar. Dorf. Haus des Aksakal	37 23	66 45	1020 (2)
Talaschkan. Dorf. Am Wege	37 34	66 55	1220
Schir-abad. Stadt. Haus des Aksakal	37 41	66 59	1490 (2)
Lailakan. Dorf. Garten neben dem Wege..... ...	37 48	67 5	2060
Jgartschi. Dorf. Am Wege	37 53	67 5	2320
Sairab. Dorf. Hof des Karawan-sarai	38 4	66 56	3370 (2)
Chodscha-bulgar. Dorf. Am Flusse	38 5	67 3	2970
Baisun. Stadt. Fuss des südöstlichen Festungsthurmes..... ...	38 12	67 10	4180 (16)
Dschingis-baga. Pass zwischen Baisun und Derbent	38 10	67 8	5280 (2)
Derbent. Dorf. Haus des Aksakal .	38 11	67 1	3450 (3)
Eisernes Thor. Schlucht. Unteres Ende.....	38 11	66 54	4080 (2)
Ak-Rabat. Pass. Höhe des Passes.	38 13	66 48	5310
Tschaschma-i-chafisdsan. Dorf. Am Flüsschen	38 15	66 41	4270
Tengi-choram. Dorf. Am Wegc ...	38 21	66 26	2870
Kuschlusch. Dorf. Am Ufer des Flusses.....	38 32	66 23	2180 (2)
Kara-chowal. Dorf. Am Ufer des Flusses.....	38 20	66 40	3540 (2)
Kara-batkak. Pass. Höhe des Passes	38 14	66 48	5440
Inka-bak. Dorf. Am Wege	38 9	67 19	3830
Sary-kamysch. Dorf. Am Wege...	38 6	67 26	2820
Mir-schade. Dorf. Karawan-sarai..	38 6	67 38	1770 (2)
Chodscha-i-pak. Flüsschen. Am Wege	38 6	67 42	1910
Jurtschi. Stadt. Auf dem Bazar ...	38 20	67 56	1830
Sary-dschui. Stadt. Am Ufer des Flusses	38 29	67 52	2280 (2)
Tschar-dschuan. Dorf. Am Wege..	38 27	68 0	2170
Regar. Dorf. Am Wege	38 31	68 13	2410
Schirken-darja. Flüsschen. Am Wege	38 32	68 15	2550
Karatag. Stadt. Garten des Beks unterhalb der Stadt.....	38 36	68 21	3010 (2)
Tschudschi. Dorf. Am Wege.....	38 33	68 26	2950
Nadschi. Dorf. Am Wege.....	38 34	68 32	2960
Chanaka. Flüsschen. Am Wege ..	38 33	68 37	2940
Martepa. Dorf. Am Wege.....	38 33	68 38	3030
Düschambe. Stadt. Hof der Festung	38 35	68 48	2790 (2)
Kiptschak. Dorf. Am Wege	38 33	69 2	2860
Kafir-nagan-darja. Fluss. Brücke.	38 35	69 6	2930
Kafir-nagan. Stadt. Festungsruine	38 36	69 9	3150 (2)
Dschaldschik. Dorf. Am Wege....	38 33	68 50	3460
Faisabad. Stadt. Hof der Festung.	38°31′	69°21′	3930
Tijan. Pass. Höhe des Passes.....	38 30	69 19	5310
Narak. Festung. Am Wege	38 22	69 19	2280
Puli-sangin. Hängebrücke über den Surchab.....	38 21	69 21	2250
Tut-kaul. Dorf. Haus des Amljakdar	38 19	69 18	2320
Guli-sindan. Pass. Höhe des Passes	38 13	69 30	5110
Kongurt. Dorf. Haus des Amljakdar	38 14	69 33	2990
Baldschuan. Stadt. Gesandtschafts-haus	38 18	69 43	3090 (2)
Kalta-tschinar. Dorf. Am Ufer des Flüsschens	38 18	69 44	2990
Saira-siab. Dorf. Bei der Mühle ...	38 18	69 47	3520
Boimysch. Dorf. Am Wege	38 19	69 57	3970
Chowaling. Dorf. Garten neben der Festungsruine	38 21	70 1	4620 (2)
Chana-kaf. Dorf. Am Wege.....	38 24	70 6	5320
Sagara. Pass. Höhe des Passes	38 24	70 7	5950
Ak-su. Fluss. Mündung eines linken Nebenflusses.....	38 28	70 14	4480
Sary-pul. Festung. Hof der Festung	38 26	70 11	4860
Ak-su. Fluss. Mündung eines zweiten linken Nebenflusses	38 28	70 14	5140
Kalai-Chodscha. Dorf. Hof des Schulhauses	38 33	70 19	6030 (2)
Ak-su. Fluss. Goldwäscherei.....	38 36	70 22	6030
Schichnau. Dorf. Vereinigung zweier Quellflüsse des Ak-su.....	38 37	70 23	6190
Talbar. Dorf. Am Wege.....	38 37	70 25	6780
Talbar. Pass. Höhe des Passes ...	38 38	70 30	8530
Karanak. Dorf. Am Wege	38 41	70 30	6350
Tobi-dara. Dorf. Vor der Festung	38 42	70 32	5340 (2)
Jasgan. Dorf. Am Wege.....	38 45	70 25	5240
Tschildara. Dorf. Am Thor der Festung	38 48	69 58	4880 (2)
Schakau. Dorf. Am Wege.....	38 49	70 20	5110
Kamtschirak. Pass. Höhe des Passes	38 55	70 21	8680
Choit. Dorf. Mühle.....	38 58	70 24	6720
Garm. Stadt. Hof des Gesandt-schaftshauses	39 1	70 25	4380 (2)
Chnutsch. Nebenfluss des Kysyl-su. Mündung.....	39 4	70 30	4460
Angolik. Dorf. Am Wege.....	39 5	70 35	4740
Nimitsch. Dorf. Unteres Ende des Dorfes	39 6	70 42	4930
Mirtab. Dorf. Garten am oberen Ende des Dorfes.....	39 7	70 47	5590 (2)
Jaglasy. Dorf. Am Wege.....	39 7	70 48	4970
Kalai-choit. Dorf. Brücke über den Fluss Obi-kabud	39 10	70 54	5180
Sarion. Dorf. Am Wege	39 9	70 58	5440
Sanku. Dorf. Obstgarten oberhalb der Mühle	39 11	71 13	5830 (2)
Kuschai. Dorf. Am Wege.....	39 14	71 13	5920
Obi-sanku. Fluss. Vereinigung mit dem Taldy-kul.....	39 18	71 14	6110
Ptakul. Dorf. Am Wege.....	39 20	71 16	6510
Obi-sanku. Fluss. Brücke.....	39 24	71 21	7420

Digitized by Google

Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Meereshöhe in engl. F.	Beobachtungs-Ort	Polhöhe	Länge von Greenwich	Meereshöhe in engl. F.
Kirtschin. Gebirgsthal. Am Wege	39°26′	71°24′	8910	Margelan. Stadt. Meteorologische Station	40°24′	71°47′	1960*)
Lai-su. Flüsschen. Vereinigung mit dem Gadai-su	39 30	71 29	9860	Ak-piljal. Dorf. Am Wege	40 19	71 40	2220
Bok-basch. Pass. Höhe des Passes	39 28	71 34	12170	Kurgan-tepe. Dorf. Poststation	40 18	71 29	1950
Karamuk. Dorf. Am Ufer des Flusses	39 29	71 49	7540 (2)	Durmantscha. Dorf. Poststation	40 25	71 10	1450
Dirgetal. Pass. Höhe des Passes	39 33	71 51	10970	Tschutschai. Poststation	40 31	70 49	1280
Tekelik. Flüsschen. Brücke	39 36	71 54	9010	Bisch-aryk. Poststation	40 26	70 36	1240
Kok-su. Fluss. Brücke	39 37	71 57	8880	Patara. Poststation	40 19	70 24	1130
Kara-kasyk-su. Fluss. Vereinigung mit dem Kok-su	39 42	71 41	10930	Karak-tschukum. Dorf. Poststation	40 16	70 5	1110
Kara-kasyk. Pass. Höhe des Passes	39 46	71 39	14520	Kostakos. Poststation	40 10	69 49	1160
Kirgisen-Winterlager auf dem Nordabhang des Kara-kasyk	39 49	71 36	6560	Chodschent. Stadt. Meteorologische Station	40 17	69 37	1080*)
Schach-i-mardan. Dorf. Haus des Min-baschi	40 0	71 48	4620	Mursa-Rabat. Poststation	40 26	69 36	2220
Wuadil. Stadt. Haus des Russischen Bezirkschefs	40 11	71 44	3140	Dscham-bulak. Poststation	40 31	69 18	1000
				Uralskaja. Poststation	40 45	69 18	1190
				Pskent. Dorf. Poststation	40 53	69 21	1360
				Toi-tjube. Poststation	41 3	69 21	1230

Wahrscheinliche Fehler.

Zur besseren Beurtheilung des Grades der Genauigkeit, welche man von den im Obigen mitgetheilten Beobachtungen erwarten kann, stelle ich hier zum Schluss noch die aus den Beobachtungen des Jahres 1886 abgeleiteten wahrscheinlichen Fehler zusammen.

Der wahrscheinliche Fehler einer Zeitbestimmung aus korrespondirenden Sonnenhöhen, abgeleitet aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen vom Mittel, ist $= \pm 0.^{s}074$.

Der wahrscheinliche Fehler einer Polhöhen-Bestimmung aus Circummeridianhöhen, auf dieselbe Weise abgeleitet, ist $= \pm 0.''91$; dazu kommt noch der wahrscheinliche Fehler der Kollimationsfehler-Bestimmungen, den ich $= \pm 1.''53$ erhielt.

Den wahrscheinlichen Fehler einer vollständigen Deklinations-Bestimmung mit dem Kompass leitete ich ab aus den am 16. und 27. Oktober 1886 und am 23. August 1889 gleichzeitig am Kompass und magnetischen Theodolithen ausgeführten Beobachtungen und erhielt dafür $\pm 2.'08$; im Jahre 1882 hatte ich denselben $= \pm 1.'08$ erhalten; die Vergrösserung des wahrscheinlichen Fehlers rührt offenbar von der oben erwähnten Lockerung des Spiegels her.

Der wahrscheinliche Fehler einer Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln, abgeleitet aus den Abweichungen der einzelnen Nadeln vom gemeinsamen Mittel, ist $= \pm 0.'63$; und der wahrscheinliche Fehler einer Intensitäts-Bestimmung mit beiden Nadeln, auf die gleiche Weise berechnet, ist $= \pm 0.00076$. Diese wahrscheinlichen Fehler der Inklinations- und Intensitäts-Bestimmungen beruhen aber nicht ausschliesslich auf Beobachtungsfehlern, sondern zum Theil auch auf konstanten Abweichungen beider Nadeln, wie man

Digitized by Google

daraus ersieht, dass die Mittel der Unterschiede zwischen beiden Nadeln nicht gleich Null sind, indem für die Inklination $\frac{\text{No. 1}-\text{No. 3}}{2} = -0.'66$ und für die Intensität $\frac{\text{No. 1}-\text{No. 2}}{2} = +0.00039$ ist. Bei den Inklinations-Nadeln rühren die beständigen Unterschiede davon her, dass die in Taschkent bestimmten Korrektionen der Nadeln für südlichere Polhöhen nicht mehr genau gültig sind, d. h. dass die Formel $J = F + z \sin 2F$ nicht genau ist. Bei den Intensitäts-Bestimmungen dagegen beruhen die beständigen Unterschiede zwischen beiden Nadeln auf der Veränderung der magnetischen Momente derselben. Die wahrscheinlichen Fehler der magnetischen Bestimmungen erscheinen ferner auch noch durch den Umstand vergrössert, dass bei der Ableitung derselben auf die Veränderung der magnetischen Elemente zwischen den einzelnen Beobachtungen nicht Rücksicht genommen werden konnte.

Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen barometrischen Höhenmessung, abgeleitet aus den in Baisun vom 5. bis 27. Juli angestellten Beobachtungen, ist $= \pm 14.2$ Meter.

München, den 20. Oktober 1891.

Franz v. Schwarz.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XV. Jahrgang 1892.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Niederschlag, Gewitter und Bewölkung

im südwestlichen und in einem Theile des tropischen Atlantischen Ozeans

nach den

meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte.

Von

Paul Schlee

aus Altona.

Mit 2 photo-lithographirten Tafeln.

HAMBURG, 1892.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 3.

Niederschlag, Gewitter und Bewölkung im südwestlichen und in einem Theile des tropischen Atlantischen Ozeans.

Von Dr. **Paul Schlee** aus Altona.

I. Einleitung.

Unter den wichtigsten meteorologischen Elementen, Temperatur, Luftdruck, Wind, relative Feuchtigkeit und Niederschlag, bietet der letztere für eine vergleichende Betrachtung, die Festländer und Ozeane umfassen will, grössere Schwierigkeiten als die anderen. Darin, dass der Niederschlag nur zeitweilig vorhanden ist, liegt der Grund, dass zu seiner vollständigen Charakterisirung drei Bestimmungen nöthig sind, nämlich die Messung der Menge, die Bestimmung seiner Dauer und schliesslich die seiner Häufigkeit oder der Wahrscheinlichkeit seines Vorkommens in einem bestimmten Zeitabschnitt.[1]) Die Bestimmung der Niederschlagsmenge begegnet auf dem Meere grossen Schwierigkeiten, sodass sie bis jetzt nur selten, vorzugsweise von wissenschaftlichen Expeditionen, ausgeführt worden ist. Die Dauer des Niederschlages ist bis jetzt sowohl auf dem Lande wie auf dem Meere,[2]) wenig registrirt worden. Es bleibt daher zunächst für eine Vergleichung von Meer und Land nur die Niederschlagshäufigkeit. Hier liegt aber wieder eine Schwierigkeit in der Wahl des Zeitabschnittes, auf den die Wahrscheinlichkeit bezogen werden soll. Auf den Schiffen werden die Beobachtungen nach jeder Wache gemacht, und die Veröffentlichungen Maury's[3]) und der niederländischen,[4]) englischen[5]) und deutschen[6]) Institute, die alle meteorologischen Elemente berücksichtigten oder vor allem nautischen Zwecken dienten, legten natürlicherweise bei allen, auch bei den intermittirenden Elementen, die Wache zu Grunde.

Daher kommt es, dass die Niederschlagstage nur von den Untersuchungen gezählt werden, welche sich vorzugsweise mit den Niederschlagsverhältnissen beschäftigen, in der Absicht, sie mit denen des Landes zu vergleichen. Es sind dies die Arbeit von Köppen und Sprung über den Atlantischen[7]) und die beiden von A. v. Danckelman über den Indischen Ozean.[8]) Dies sind die einzigen Untersuchungen, welche bis jetzt die Möglichkeit einer unmittelbaren vergleichenden Uebersicht von Meer und Festland mit Rücksicht auf den Niederschlag geben. Die Niederschlagsverhältnisse ganzer Ozeane sind uns durch diese werthvollen Arbeiten in grossen Zügen klargelegt und dadurch unsere Anschauungen in vielen Punkten berichtigt worden.

---

[1]) Andere Werthe, Niederschlagsdichte, absolute Regenwahrscheinlichkeit u. s. w. können aus diesen abgeleitet werden. Vgl. bes. Köppen: „Zur Charakteristik der Regen in Nordwest-Europa und Nordamerika". Met. Zeitschr. 1885, pag. 10.

[2]) Die geschätzte Niederschlagsdauer ist angegeben in den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen „Resultaten meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans".

[3]) M. F. Maury: „Wind and Current Charts". Washington 1849—1860. (Serie E: Storm and Rain Charts.)

[4]) Verzameling van Kaarten inhoudende eene procentsgewyze opgave omtrent storm, regen, donder en mist, Koninglijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Utrecht 1862.

[5]) Die hauptsächlichsten Arbeiten sind: „Monthly Charts of Meteorol. Data for Square 3" und „Remarks to accompany the Monthly Charts etc.". London 1874. „Monthly Charts of Meteorol. Data for nine 10° Squares" und „Remarks to accompany etc." London 1876. „Meteorol. Charts for the Ocean District adjacent to the Cape of Good Hope" und „Remarks explanatory of the Meteorol. Charts etc." London 1882.

[6]) Deutsche Seewarte, „Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen u. s. w." (Hier ist ausserdem, wie oben bemerkt, die Niederschlagsdauer angegeben.)

[7]) Köppen und Sprung: „Die Regenverhältnisse des Atlant. Ozeans nach den Beobachtungen deutscher Schiffe." Annalen der Hydrographie etc 1880.

[8]) A. v. Danckelman: „Regen, Hagel und Gewitter im Ind. Ozean nach den Meteorol. Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte". Aus dem Archiv der D. Seewarte, III. Jahrg. 1880, und v. Danckelman: „Die Regenhäufigkeit auf dem Indischen Ozean", Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, 21. Bd. Berlin 1886.

Digitized by Google

Die Arbeit über den Atlantischen Ozean brachte nun ein Ergebniss, welches Herr Prof. Köppen selbst als zweifelhaft bezeichnet hat.[1]) Das ist das Vorhandensein eines ausgedehnten Gebietes mit Herbst- und Frühlingsregen, welches den grössten Theil des südwestatlantischen Ozeans einnimmt,[2]) auf den anderen Weltmeeren aber keine Analogie zu haben scheint, jedenfalls keine im Nordatlantischen und im Indischen Ozean besitzt. Für die Untersuchung von Köppen und Sprung wurden nur die Schiffsjournale aus den Jahren 1868—72 benutzt, und so erschien es möglich, dass dieses merkwürdige Ergebniss ausser in der geringen Anzahl der Beobachtungen in Besonderheiten der benutzten Jahrgänge seinen Grund habe.

Diese Verhältnisse mittelst des reichen Materials nachzuprüfen, das sich seitdem auf der Deutschen Seewarte gesammelt hat, und die Niederschlagsverhältnisse des südwestatlantischen Ozeans klarzustellen, war der Hauptzweck der vorliegenden Untersuchung. Zugleich erschien es zweckmässig, die Bearbeitung anderer meteorologischer Elemente, der Bewölkung und der elektrischen Erscheinungen, damit zu verbinden, da diese mit dem Niederschlag zusammenhängen und bis jetzt auch wenig untersucht worden sind. Um ferner auch zur Kenntniss des allgemeinen geographischen Systems der Hydrometeore über dem Atlantischen Ozean auf Grund der neueren, unverkennbar sorgfältigeren Beobachtungen beizutragen, wurde die Untersuchung zum Theil nordostwärts bis nach Madeira fortgesetzt.

Herrn Geheimrath Prof. Dr. Neumayer, welcher die Güte hatte, in liebenswürdigster Weise für diese Arbeit die Benutzung des Archivs und der Bibliothek der Seewarte zu gestatten, sei hier mein ergebenster Dank ausgesprochen. Ebenso bin ich den anderen Herren an der Seewarte für ihr freundliches Entgegenkommen zu grossem Dank verpflichtet; in ganz besonderem Maasse gebührt aber Herrn Prof. Köppen für das Interesse, das er der Untersuchung entgegenbrachte und für seine äusserst werthvollen Rathschläge der herzlichste Dank.

II. Material und Methode der Bearbeitung und Darstellung.

Naturgemäss ist das Beobachtungsmaterial, das die Schiffsjournale enthalten, vorzugsweise an bestimmte oft befahrene Seewege gebunden. Auf dem Südatlantischen Ozean giebt es deren fünf, von denen drei für den Westen besonders in Betracht kommen, nämlich:

1. Die Route der vom Kap Horn zum Nordatlantischen Ozean segelnden Schiffe, die fern der amerikanischen Küste ziemlich weit östlich das Gebiet des SO-Passates zu erreichen suchen.
2. Die Segelroute vom Aequator nach dem Kap Horn, die sich näher der amerikanischen Küste befindet.
3. Die grossentheils ganz nahe der Küste hinführende Dampferroute zwischen Europa und den Häfen der südamerikanischen Ostküste und der Magelhanstrasse.

Mit Rücksicht auf diese Vertheilung des Materials erschien es nun zweckmässig, von dem bisherigen Gebrauche abzuweichen, gemäss dem die Beobachtungen nach Ein-, Fünf- oder Zehngradfeldern, nach Feldern von fünf Grad Breite und zehn Grad Länge u. s. w. registrirt wurden. Es wurden vielmehr auf den Rath von Herrn Prof. Köppen, die Schiffsrouten als Linien betrachtet und nur nach der geographischen Breite in Abschnitte, und zwar in $2^1/_2$ Grad-Abschnitte zerlegt. Als ausreichend zur Untersuchung unseres Meerestheils wurden zwei Linien angesehen, die Dampferroute zwischen Europa und den Häfen Brasiliens und des La Plata und die vom Kap Horn zum Aequator führende Segelroute; die dazwischen liegende Segelroute nach dem Kap Horn wurde nicht berücksichtigt.

Neben der Einfachheit der Registrirung, wodurch viel Zeit erspart wurde, schien diese Methode noch verschiedene andere Vortheile zu haben. Unfraglich wurde auf diese Weise der Ort der Beobachtungen noch genauer bestimmt. Die zusammengehörigen Beobachtungen blieben ferner als zusammengehörig erkennbar und wurden nicht verschiedenen Feldern zugetheilt; es wurde z. B. vermieden, dass Beobachtungen, welche in der Nordwestecke eines Zehngradfeldes nahe der Küste auf der Dampferlinie gemacht worden waren, aus diesem Zusammenhang gerissen und mit Beobachtungen des hohen Meeres, die aus der entgegengesetzten Ecke stammten, zusammengeworfen wurden. Da sich die Dampferroute nahe der amerikanischen Küste, die Segelroute auf hoher See befindet, so schienen schliesslich durch die Ziehung dieser beiden Linien die

[1]) Z. B. Köppen: „Graphische Darstellung der Regenvertheilung auf dem Atlant. und dem Ind. Ozean". Annalen der Hydr. 1887, pag. 325.

[2]) Vergl. Deutsche Seewarte, Atlas des Atlantischen Ozeans, 1882, Tafel 29, und Berghaus, Physikal. Atlas, No. 38.

Digitized by Google

hauptsächlichsten Bedingungen der Niederschlagsverhältnisse, als welche geographische Breite und Nähe des amerikanischen Festlandes angenommen wurden, gut zur Geltung zu kommen.

Die Dampferlinie wurde von der Mündung des La Plata, welche unter 35° s. B. liegt, bis 30° n. B. untersucht. Sie bildet fast eine gerade, von SSW nach NNO gerichtete Linie. Nachdem sich die Schiffe vom La Plata bis Pernambuco nahe der amerikanischen Küste gehalten haben, gehen sie vom Osthorn Südamerikas, vorbei an Fernando Noronha und dem St. Paul-Felsen, hinüber nach den Kapverden, um hier fast immer St. Vincent anzulaufen. Weiter nördlich verbreitert sich der befahrene Meeresstreifen etwas, da ein Theil der Dampfer einen Hafen Portugals anläuft, der andere seinen Kurs geradenwegs zum englischen Kanal richtet; doch gehen sie alle östlich von Madeira vorbei. Eine Anzahl Dampfer, welche die Azoren anläuft, musste natürlich ausgeschieden werden.

Die mittleren Schnittpunkte dieser Dampferroute, von denen die einzelnen Fahrten nur höchstens einige Längengrade abweichen, sind:

30° n. B.	in 17.1° w. L.	10° s. B.	in 34.6° w. L.
20° »	» 23.3° »	20° »	» 39.1° »
10° »	» 27.3° »	30° »	» 48.0° »
0°	» 30.2° »		

Die Segelschiffe, welche vom Kap Horn zum Nordatlantischen Ozean steuern, suchen zunächst, die Falklands-Inseln links lassend, auf einem grössten Kreise den 30. Parallel etwa unter 27° w. L. zu erreichen, um dann an Trinidad vorbei, das sie zum grössten Theil sichten, bis zum Aequator ungefähr nördlich zu steuern.

Der Streifen, in welchem sich die grosse Mehrzahl der Segelschiffe hält, ist verhältnissmässig schmal. Alle Beobachtungen, die ausserhalb bestimmter Grenzen fielen, blieben unberücksichtigt (etwa 10—20%). Die Lage des Streifens, aus welchem die benutzten Beobachtungen stammen, ist die folgende:

unter 0°	in 32° — 25° w. L.	30° s. B.	in 32°—24° w. L.
5° s. B.	» 31°30′—25° »	35° »	» 35°—28° »
10° »	» 31° — 24° »	40° »	» 39°—32° »
15° »	» 31° — 23° »	45° »	» 45°—38° »
20° »	» 30° — 22° »	50° »	» 53°—47° »
25° »	» 30° — 22° »	55° »	» 62°—56° »

Um endlich das vorhandene geringe Material für das Meer unter der patagonischen Küste etwas zu vergrössern, wurden alle aus demselben stammenden brauchbaren Dampferbeobachtungen ausgezogen, dieselben aber nach Feldern von 10° Länge und 5° Breite geordnet, so dass sie unmittelbar an die von Köppen und Sprung gelieferten angeschlossen werden können. Diese Methode war um so mehr geboten, da die Beobachtungen von verschiedenen Routen stammen. Es sind dieses die folgenden: Von Europa, Brasilien oder dem La Plata 1) nach Port Stanley auf den Falklands-Inseln, 2) nach der Magelhanstrasse — und zurück, 3) zwischen der Magelhanstrasse und Port Stanley.

Die Journale stammen sämmtlich aus den Jahren 1876—91, da ältere Dampferjournale für diesen Meerestheil nicht vorhanden waren, die älteren Segelschiffsjournale aber im Verhältniss zu den jüngeren fast durchweg für zu schlecht befunden wurden.

Als Regentage wurden alle Tage gezählt, für welche unter den Bemerkungen Niederschlag verzeichnet war oder sich in der Rubrik: Wetter nach Beaufort's Bezeichnung, die bekannten Bezeichnungen für Niederschlag (*r, p, d, s* und *h*) fanden. Journale, die in Bezug auf den Niederschlag nicht sorgfältig geführt erschienen, wurden nicht benutzt. Oft fand sich in einem Journal durchgängig oder gelegentlich die Bemerkung: „Böen" oder *q*, ohne dass Niederschlag besonders angegeben war, der aber doch offenbar gewöhnlich mit den Böen verbunden ist. Daher wurden auch solche Journale, bei denen in dieser Beziehung eine Nachlässigkeit obzuwalten schien, ausgeschlossen, des Prinzipes wegen aber nie in einem solchen Falle Regen notirt. Um die sorgfältige Auswahl der Journale zu veranschaulichen, sei als Beispiel bemerkt, dass unter den Segelschiffsjournalen aus den Jahren 1876—1883 von 204 als gut geführt 115 = 56% ausgewählt wurden, während aus den Jahrgängen 1884—1890 unter 427 den Anforderungen 313 = 73% genügten. Diese Zahlen zeigen zugleich, wie die Kapitäne auch solchen Beobachtungen, die für den Seemann kein praktisches Interesse haben und auch nicht regelmässig alle vier Stunden zu machende Bestimmungen darstellen, im

Digitized by Google

Dienste der Wissenschaft immer mehr Sorgfalt widmen. Das Endergebniss ist nun, dass aus den Journalen die folgende Anzahl von Beobachtungstagen ausgezogen und für die Untersuchung verwerthet wurde:

Dampferroute zwischen Europa und Brasilien u. dem La Plata	0°—30° n. B.:	7294	Beobachtungstage
	0°—35° s B.:	7525	»
Segelroute	0°—55° s. B.:	11890	»
Patagonisches Küstenmeer		551	»
	Summa:	27260	Beobachtungstage.

Kurze Bemerkungen über die Methode bei der Untersuchung der Gewitter- und Bewölkungsverhältnisse finden sich in den betreffenden Abschnitten.

Die für jeden Monat und jeden $2^1/_2$ Grad-Abschnitt gefundenen Werthe finden sich in den Tabellen am Ende der Arbeit. Auf zwei Diagrammen sind ausserdem die Niederschlags- und die Gewitterverhältnisse auf der Dampferroute graphisch dargestellt. Auf der Ordinatenachse ist die geographische Breite, auf der Abscissenachse sind die Monate angegeben, die Kurven sind Isoplethen, nämlich Linien gleichen Werthes der Regenwahrscheinlichkeit und der Gewitterwahrscheinlichkeit. Diese meteorologischen Elemente sind also nach dem Vorgang von Herrn Prof. Köppen[1]) als Funktion der geographischen Breite und der Jahreszeit dargestellt. Die Diagramme sollen nur in anschaulicher und übersichtlicher Weise dasselbe wiedergeben, was in den Tabellen I und III in Zahlen niedergelegt ist. Denn irgend welche Ausgleichungen zwischen benachbarten Monaten oder $2^1/_2$ Grad-Abschnitten, um ein einfacheres und gewiss auch oft richtigeres Bild zu erhalten, wurde absichtlich nicht vorgenommen, da dadurch subjektive Anschauungen in die objektive Darstellung hineingetragen werden, und die Gefahr vorhanden ist, dass wirkliche Eigenthümlichkeiten verwischt werden. Auch so lässt sich von den zufälligen Einzelheiten abstrahieren und ein Gesammtbild gewinnen. Wenn man bedenkt, dass sehr wenig Beobachtungen für das einzelne Feld vorliegen, und dass die anomalen Ergebnisse für einen Monat in einem einzelnen $2^1/_2$ Grad-Abschnitt auf dem Diagramm stark hervortreten, so ist die verhältnissmässig grosse Einfachheit der Diagramme ein Beweis dafür, wie wenig Werthe zur ungefähren Bestimmung der Verhältnisse genügen, wenn die Beobachtungen sich ganz zufällig über eine lange Zeit vertheilen und daher keine anomale Periode das Ergebniss über den Haufen werfen kann.

III. Die Niederschlagsverhältnisse.

a. Der Nordatlantische Ozean.

Die Grenzen der von der Dampferroute berührten Niederschlagsprovinzen des Nordatlantischen Ozeans bleiben nach unserer Arbeit dieselben, wie sie früher festgestellt worden sind.[2]) Die Verhältnisse sind sehr einfach und werden klar durch das Isoplethen-Diagramm für die Dampferroute gezeigt. Im Norden, also in der Umgebung der Kanarischen Inseln, finden wir das Gebiet der subtropischen Winterregen, in dem schon südlich vom 30. Parallelkreis eine Niederschlagswahrscheinlichkeit von 0.50 erreicht wird. Weiter südwärts schliesst sich ein regenärmerer Streifen an, der ein Uebergangsgebiet mit doppelter Regenzeit darstellt, in welches die Winterregen und die Regen des Stillengürtels hineingreifen. Erkennbar ist, dass die Dampferlinie gerade an der Westspitze des sich hier noch bis auf das Meer erstreckenden Wüstengebietes vorbeiführt, in dem eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.20 im ganzen Jahre nicht erreicht wird. Die falsche Ansicht von der äusserst geringen Regenwahrscheinlichkeit oder gar Regenlosigkeit in den Passatgebieten — welche Meinung besonders durch die Ergebnisse begründet war, die von Maury aus in diesem Punkte ganz ungenügend geführten Journalen gewonnen worden waren[3]) — ist durch die Arbeit von Köppen und Sprung und die beiden von A. v. Danckelman berichtigt worden. Auf unserer Dampferroute befinden wir uns im trockensten Theile der Nordatlantischen Passatzone, nahe der afrikanischen Küste, aber selbst

[1]) Köppen: „Graphische Darstellung der Regenvertheilung auf dem Atlant. und Ind. Ozean nach der geogr. Breite und der Jahreszeit". Annalen d. Hydr. 1887, pag. 324, mit Tafel 14, und Köppen: „Die Bewölkung im östlichen Theile des Nordatlant. Ozeans". Annalen d. Hydr. 1887, pag. 409, mit Tafel 20.

[2]) Vergl. Atlas des Atlant. Ozeans, Tafel 29, und Berghaus' Physik. Atlas, No. 38.

[3]) Maury, Sailing directions, 8. Aufl., Vol. I, pag. 38: „We know from observation that the trade-wind-regions of the ocean, beyond the immediate vicinity of the land are, for the most part, rainless regions."
Vgl. seine Storm- and Rain-Charts.

Digitized by Google

hier wurden in allen $2^1/_2$ Grad-Abschnitten in allen Monaten Regentage verzeichnet mit einer einzigen Ausnahme, denn in dem Abschnitt von 15°—$17^1/_2$° n. B. findet sich für den Mai unter (nur) 30 Beobachtungstagen kein Regentag.

Wie schon bekannt ist durch die Ergebnisse der englischen Veröffentlichungen,[1]) befindet sich in der Mitte des Atlantischen Ozeans der meteorologische Aequator unter 5° n. B. Auch unser Diagramm zeigt ihn genau an dieser Stelle. Während der nordhemisphärischen Sommer- und Herbstmonate befindet sich die Mitte des Stillengürtels nördlich vom meteorologischen Aequator, genau während der beiden anderen Jahreszeiten südlich von ihm.

Wie für alle berücksichtigten Theile des Atlantischen Ozeans, so stellt unsere Untersuchung auch für den Stillengürtel in Folge des besseren Materials eine grössere Regenwahrscheinlichkeit fest als die Arbeit von Köppen und Sprung. Jede der früheren Untersuchungen hat für den Calmengürtel, sei es im Atlantischen, sei es im Indischen Ozean, eine grössere Regenwahrscheinlichkeit erhalten als die vorhergehende, und so ist auch eine Regenhäufigkeit, wie sie durch unsere Arbeit gefunden worden ist, für den ozeanischen Stillengürtel bis jetzt nicht vermerkt worden. Liegen die Scheitelpunkte der Kurven, welche für die einzelnen Monate die Regenwahrscheinlichkeit auf einem Meridianstreifen des Atlantischen Ozeans ausdrücken, bei Köppen und Sprung immer zwischen 0.60 und 0.80 im Mittel bei 0.75,[2]) so liegen sie nach unseren Werthen alle zwölf zwischen 0.77 und 1.00 und durchschnittlich bei 0.90. Es musste nun auch die Ansicht fallen gelassen werden, dass jeder Theil der Zone, in der sich der Calmengürtel hin- und herschiebt, einmal im Jahre am ganz trockenen Passatgebiete Theil nehme, sodass die Regenwahrscheinlichkeit unter 0 20 sinke.[3]) Unser Diagramm zeigt vielmehr, dass am meteorologischen Aequator ein Streifen vorhanden ist, aus dem der Stillengürtel kaum ganz herauskommt und wo der Passat an der Grenze der Calmenzone immer schon flauer, veränderlicher und regenreicher ist. Dieser Streifen musste daher von den Gegenden, in denen die Regenwahrscheinlichkeit in der Jahresperiode unter 0.20 sinkt, auf der Karte durch die gezähnte Linie ausgeschlossen werden, die zur Begrenzung dieser Gebiete ebenso wie in den Atlanten des Indischen und des Atlantischen Ozeans und auf der Karte des Berghaus'schen Atlas angewandt wurde.

Aus unseren Diagrammen lässt sich ferner erkennen, dass die Intensität des Calmengürtels in seinen verschiedenen Theilen im Laufe des Jahres Veränderungen erleidet, die durch sein Verhältniss zu den Festländern Südamerika und Afrika bedingt sind. Nur wo seitlich, im Osten oder Westen, kein stärker erhitztes Festland die Luft ansaugt, da entwickelt sich ungestört der Stillengürtel, da entstehen in grösserem Maasse auf dem Meere selbst die kleinen Theildepressionen, welche Calmen, elektrische Erscheinungen und Regengüsse im Gefolge haben.[4]) Wenn am Ende des nordhemisphärischen Sommers der erwärmte Körper Nordafrikas bis 30° w. L. die Passate zum westlichen Monsun verkehrt, dann zeigt, je mehr wir uns von Westen der afrikanischen Küste nähern, der Calmengürtel eine desto geringere Intensität, indem Windstillen, Gewitter und Regen dann im Osten am seltensten sind. Die Isobarenkarten zeigen, dass dann Nordafrika geringen Luftdruck hat, im Stillengürtel des Ozeans aber dann der höchste Luftdruck des ganzen Jahres herrscht.[5]) Ist sechs Monate später im westlichen Theile des Ozeans der Gradient nach dem erhitzten Festlande Südamerikas gerichtet, so macht sich auch hier eine Abnahme der Calmen, Gewitter und Regen fühlbar. Wenn man die Wahrscheinlichkeit für diese drei Elemente aus den Charts of Meteorological Data for nine 10° Squares gesondert nach Meridianstreifen zusammenstellt, so erkennt man, dass sich östlich von 30° w. L. der Einfluss Afrikas fühlbarer macht, indem hier der Stillengürtel etwa im August, bei nördlicher Lage seine geringste Intensität zeigt, westlich jenes Meridians jedoch der Calmengürtel etwa im März, in Folge des Einflusses von Südamerika, also bei südlichster Lage am schwächsten ausgebildet ist. Sehr klar zeigen diese Verhältnisse auch die Windkarten für die bürgerlichen Quartale im Atlas des

[1]) Vergl. besonders: „Meteorolog. Office, Remarks to accompany Monthly Charts of Meteorol. Data for Square 3" und A. Mühry: „Die Meteorologie des Calmengürtels", untersucht auf dem Atlant. Ozean. Zeitschr. f. Meteor., 1876. (Berichtigung dazu, ebenda 1880, pag. 476.)

[2]) Kurventafel zu Köppen und Sprung: „Die Regenverhältnisse u. s. w." Annal. der Hydr., 1880, Heft V.

[3]) Köppen und Sprung: „Regenverhältnisse u. s. w." Annal. der Hydr., 1880, pag. 475.

[4]) Vergl.: „Tägliche synoptische Wetterkarten für den Atlant. Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente." Herausgegeben von dem Dänischen Meteorolog. Institut und der Deutschen Seewarte. Die Beobachtungen elektrischer Erscheinungen sind nur in den Manuskriptkarten angegeben.

[5]) Monatliche Isobarenkarten in: „Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger", Vol. II, Part. V A. Buchau: „Report on Atmospheric Circulation". London 1889.

Digitized by Google

Atlantischen Ozeans, auf denen die grösste Häufigkeit der Calmen sich im ersten Quartal (Januar—März) im Osten, d. h. östlich des 30. Meridians, im dritten (Juli—September) im Westen zeigt.

b. Der Südwestatlantische Ozean.

Gehen wir nun zu einer genaueren Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse im südwestatlantischen Ozean über, so finden wir zunächst südlich des Aequators ein Gebiet, in welchem

1. Tropische Regen im Herbst,

nämlich während der südlichsten Lage des Calmengürtels fallen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Dampferroute 0—5° s. B.[1])	46	63	69	**76**	64	58	46	51	38	23*	38	47
Segelroute 0—7½° s. B.	57	56	68	**74**	58	42	42	33	27*	39	48	48

Von der Dampferlinie wird dieses Gebiet unter 0—5° s. B., von den Segelschiffen unter 0—7½° s. B. durchkreuzt. Diese Routen führen weiter südlich in das Winterregengebiet von Pernambuco. Oestlich jedoch von unserer Segelroute schliesst sich südlich an die äquatorialen Herbstregen eine Region mit

2. Regen im Herbst und Frühjahr

an. Dass hier nach Süden zu die Regenwahrscheinlichkeit des Herbstes allmählich ab-, die des Frühlings zunimmt, lässt sich aus den Monatswerthen erkennen, die wir für Streifen von 2° Breite nach den „Charts of Meteorological Data for nine 10° Squares" berechnet haben. Wir haben dabei Felder mit möglichst viel Beobachtungen genommen und nur solche mit ungefähr der gleichen Anzahl zusammengelegt. Daher stammt die Verschiedenheit in der geographischen Länge.

Regenwahrscheinlichkeit nach Charts ... for nine 10°-Squares, bezogen auf die Anzahl der Beobachtungen.

(Erste Reihe: Zahl der Beobachtungen, zweite: Regenwahrscheinlichkeit.)

Breite	Länge	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
2—4° s. B.	15—25° w. L.	154	295	451	349	219	185	271	266	279	194	134	161
		6	9	22	**25**	20	9	6	4*	6	**9**	7	8
4—6° s. B.	15—25° w. L.	153	206	373	273	203	190	264	244	270	183	134	170
		5	6	13	**17**	12	7	3	3	8	12	**14**	1*
6—8° s. B.	15—20° w. L.	93	136	210	163	107	140	156	130	112	111	113	84
		4	2*	4	5	8	9	8	8	11	**16**	8	8
8—10° s. B.	10—15° w. L.	143	207	258	188	129	168	245	177	134	137	111	142
		6	5	7	**8**	4	7	8	12	13	**25**	11	4*
Für das ganze Feld:		331	455	609	430	346	493	531	410	326	313	286	315
6—10° s. B.	10—20° w. L.	6	6	6	6	6	7	7	9	11	**21**	11	7

Die Regenwahrscheinlichkeit von Ascension — wieder auf den Tag als Einheit bezogen — stellt sich folgendermaassen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Ascension, 7° 55′ s. B., 14° 25′ w. L., 2 Jahre[2])	4*	6	11	**28**	11	10	17	24	**31**	27	22	13

[1]) Der Einfachheit halber wurde in allen Tabellen die Wahrscheinlichkeit nicht in Dezimalen (0.46) sondern in Prozenten (46) geschrieben.

[2]) Berechnet nach: Remarks ... nine 10°-Squares. Appendix A. NB. Das Hervortreten von April und Juli in der Regenmenge liegt bei beiden Monaten an einem einzigen niederschlagsreichen Tage.

Digitized by Google

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, machen die Herbstregen nach Süden zu allmählich einem Gebiete Platz, in dem sogar allein Frühlingsregen zu herrschen scheinen. Nur in der Umgebung von Ascension sind die Herbstregen häufiger, die nach den zweijährigen Beobachtungen noch stärker auf dieser Insel selbst hervortreten. Das Gebiet mit Herbst- und Frühlingsregen stellt sonach vielleicht nur ein Uebergangsgebiet dar, indem wohl westlich und südlich von Ascension ein

3. Gebiet mit einfachem Regenmaximum im Frühjahr

anzunehmen ist. Da die weiter unten behandelten Winterregen von Pernambuco sich je weiter nach Osten hin desto mehr verspäten, indem das Maximum vom Juni (Pernambuco) durch die folgenden Monate hindurch bis zum Oktober läuft,[1]) so bringen wir diese Region der Frühlingsregen in Zusammenhang mit dem Winterregengebiet und ziehen die Südgrenze unter derselben Breite, in der auch auf der Segelroute die einfachen Winterregen aufhören, indem Herbstregen hinzutreten, also unter 17° s. B.

Ebenso unsicher sind unsere Kenntnisse über die zunächst südöstlich liegenden Theile des Ozeans. Erwiesen ist in der Umgebung und südöstlich von St. Helena ein Gebiet mit doppelter Regenzeit, mit

4. Regen im Spätsommer und im Winter,

das als Uebergangsgebiet angesehen wird. Seine Grenzen sind jedoch unbekannt. Wir bezitzen für dasselbe die folgenden Werthe:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
St. Helena, Longwood Observatory 15° 57′ s. B., 5° 41′ w. L., 538 m hoch und dem SO-Passat ausgesetzt, 1844—47 = 4 Jahre[2]) . . .	37	**45**	39	37	44	61	61	**64**	62	32	31*	27
St. Helena, 15° 55′ s. B., 5° 42′ w. L., 12 m, bei James Town an der Leeseite der Insel, 100 Monate aus 1853—1862[3])	12	13	**18**	11	13	19	**25**	10	7	2	1*	4
Meerestheil: 15—30° s. B. u. 10° w. L.—20° ö. L. (wenig Beobachtungen)[4])	29	**50**	14	8	18	25	**42**	32	0	0*	9	40

Wenden wir uns nun dem westlichen Theile des Südatlantischen Ozeans wieder zu, so treffen wir zunächst südlich der äquatorialen Herbstregen auf das merkwürdige Gebiet der tropischen

5. Winterregen von Pernambuco.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Segelroute 7½°—15° s. B.	47	37	34*	58	48	49	60	63	**67**	48	48	36
Dampferroute 5—12½ s. B.	37	34	41	61	66	71	**76**	65	48	40	35	34*
Pernambuco 8° 4′ s. B., 34° 51′ w. L., 8 Jahre[5])	42	40	57	62	65	**90**	72	77	60	24*	25	25
Victoria 8° 9′ s. B., 35° 27′ w. L., 161 m, 56 km vom Ozean, 7 Jahre	35	35	46	56	55	67	**72**	68	47	26	24*	25
Colonia Isabel 8° 45′ s. B., 35° 42′ w. L., 229 m hoch, 75 km vom Ozean, 6½ Jahre . . .	27	23	45	56	59	64	**74**	70	50	25	19*	21

[1]) Das Maximum fällt:

Pernambuco	Juni.
Dampferroute	Juni—Juli.
Charts etc. 6—10° s. B., 25—30° w. L.	Juli—August.
Segelroute (7½—15° s. B.)	August—September.
(Segelroute, nur 6—10° s. B.). . . .	(Juli—August).
Charts etc. 6—10° s. B., 20—25° w. L.	September—Oktober.
„ „ 6—10° s. B., 10—20° w. L.	Oktober.

[2]) Köppen: „Ueber das Klima von St. Helena". Annal. der Hydrogr. 1879, pag. 500 etc.

[3]) Berechnet nach: Meteorolog. Council, Meteorolog. Observations at the foreign and colonial Stations of the Royal Engeneers and the Army Medical Department 1852—1886. London 1890.

[4]) Köppen und Sprung: „Die Regenverhältnisse etc." Zeitschrift für Meteorol., 1880, pag. 475.

[5]) Dränert: „Regenvertheilung in Brasilien." Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 388. Victoria und Col. Isabel ebenda.

Digitized by Google

Auf beiden Schiffslinien und ebenso in den amerikanischen Küstenorten sinkt die Regenwahrscheinlichkeit in keinem Monat unter 0.20.[1]) Es verschwindet somit das einzige tropische Winterregengebiet von der Karte,[2]) dem ein regenarmer Sommer zugeschrieben wurde; dieser Typus wird dadurch auf die subtropischen Winterregengebiete beschränkt.

Die Grenzen unserer Region lassen sich ziemlich genau bestimmen. Auf der Dampferroute dehnt sie sich von 5—12½° s. B., auf der Segelroute von 7½°—15° s. B. aus. Die Westgrenze befindet sich nicht weit landeinwärts von der amerikanischen Küste.[3]) Was die Ostgrenze betrifft, so ist in den Charts of Meteorological Data for nine 10°-Squares zwischen 10° und 20° w. L. nichts mehr von Winterregen zu merken, während in dem Felde zwischen 20°—25° w. L. und 6°—10° s. B. der Winter schon fast so regenreich wie der Frühling ist. Nach Andraus Karten[4]) kann die Ostgrenze der Winterregen nicht westlich von 23° w. L. gezogen werden. Es ist hierdurch festgestellt, dass sich dieses Gebiet noch weiter nach Osten erstreckt, als bis jetzt angenommen wurde, und dass die Ostgrenze etwa unter 23° w. L. zu ziehen sein wird.

Reichen die Winterregen so weit nach Osten, so wird es vollends unmöglich, diese Regenperiode aus dem Aufsteigen des Südostpassates an der brasilianischen Küste zu erklären,[5]) wenn sich auch an der Küste allerdings die meisten Regen niederschlagen. Auch die Erklärung von Prof. Dränert kann nicht befriedigen, welcher ausführt,[6]) dass der (im Winter an die Stelle der sommerlichen östl. Winde tretende) SO-Passat als polarer, verhältnissmässig kühler Wind keine grosse Feuchtigkeit aufnehmen könne, deshalb niederschlagsreich sei. Ihre Herkunft aus kälteren Gebieten kann doch nur zur Trockenheit der Winde beitragen. Der dritte, uns bekannte Erklärungsversuch stammt von Liais.[7]) Er meint, der SO-Passat werde durch die zur Winterzeit aus dem relativ kalten Innern des Festlandes gegen den Ozean abfliessende Luft zum Aufsteigen gezwungen. Sicher ist, dass diese Regen nur durch ein, wenn auch nur geringes, Aufsteigen der Luftmassen in Folge der Luftdruckverhältnisse erklärt werden können. Von diesen wissen wir aber noch lange nicht genug, vor allem nichts von dem etwaigen Vorbeiziehen kleiner Depressionen. (Bemerkungen über die Unabhängigkeit der Gewitterperiode von der des Niederschlags und über die Bewölkung finden sich weiter unten in den betreffenden Abschnitten, Seite 15 und Seite 18.)

Gehen wir weiter nach Süden, so verlassen wir die Region des eigentlichen, ziemlich ungestörten Passates und damit zugleich das Gebiet, in welchem auf dem Meere einigermaassen regenarme Jahreszeiten vorkommen. Abgesehen vom patagonischen Küstenmeer treffen wir solche im südwestlichen Ozean nicht mehr an. Die jährliche Periode ist gering, und die niederschlagsärmste Jahreszeit ist überall der Sommer, mit Ausnahme der südwestlichsten Gegenden, wo nach den Beobachtungen östlich der patagonischen Küste, auf den Falklands-Inseln und auf der Segelroute südlich vom 50. Parallelkreis der Frühling als die trockenste Zeit erscheint.

Zunächst finden wir in dem Streifen südlich der Winterregen vorherrschende

6. Herbst- und Winterregen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Dampferlinie 12½°—17½° s. B.	42	53	57	**69**	59	55	**63**	58	43	38*	45	49
S. Bento das Lages[8]) 12° 37′ s. B., 38° 40′ w. L., 5 Jahre, 30 m	33	30	54	**78**	55	**83**	72	70	46	45	36	19*
Bahia[9]) 2° 58′ s. B., 38° 30′ w. L., April 1885 bis März 1888 = 3 Jahre, 65 m	37	19*	39	**50**	47	47	39	26	22	34	43	32

[1]) Nur für Col. Isabel ist im November 0.19 angegeben.
[2]) Vergl.: Berghaus, Physikal. Atlas, No. 38.
[3]) Dränert: „Regenvertheilung in Brasilien.“ Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 384, und Meteorol. Zeitschrift 1887, pag. 79.
[4]) Verzameling van Kaarten etc. Utrecht 1862.
[5]) Die Möglichkeit hingestellt von Hann im Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883, pag. 400.
[6]) Meteorol. Zeitschrift 1887, pag. 136.
[7]) Liais: „Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil“. (Erwähnt von Hann, Klimatologie, pag. 351.)
[8]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 388.
[9]) Berechnet nach: Meteorol. Zeitschrift 1888, pag. 33.

Digitized by Google

Die Dampferlinie durchkreuzt dieses Gebiet zwischen $12^1/_2$ und $17^1/_2°$ s. B. In Uebereinstimmung damit meint Dränert, dass die Herbst- und Winterregen im Küstenlande nicht ganz bis zur Südgrenze der Provinz Bahia reichen.[1])

Wir finden nun zwar auf der Segelroute in etwas südlicheren Breiten ungefähr dieselbe Niederschlagsperiode, es musste hier jedoch ein besonderes Gebiet abgetrennt werden, in welchem

7. grosse Regenwahrscheinlichkeit in allen Monaten

herrscht, denn in keinem sinkt sie unter 0.50.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Segelroute, 15°—25° s. B.	55	54	**62**	56	57	61	**64**	61	**64**	52	51*	56

Auch v. Danckelman hat im zentralen Theile des SO-Passates im Indischen Ozean ein umfangreiches Gebiet gefunden, in dem die Niederschlagswahrscheinlichkeit in keinem Monat unter 0.50 beträgt.[2]) In diesem wie in unserem Falle scheint der Grund davon darin zu liegen, dass der SO-Passat gerade in diesen Theilen während des ganzen Jahres oft von Depressionen gestört wird. In einer Untersuchung[3]) ist Kapitän Haltermann von der Deutschen Seewarte zu dem Ergebniss gelangt, dass wahrscheinlich nirgendwo sonst im Passat so oft Störungen vorkommen als in einem Gebiete, dessen Westgrenze nahe der amerikanischen Küste, dessen Ostgrenze unter 25°—28° w. L. liegt und welches sich von 17°—30° s. B. erstreckt. Hiermit wäre also eine regenreiche Passatregion gefunden, welche der des Indischen Ozeans analog ist, wenn sie auch eine geringere Ausdehnung besitzt, und es ist dadurch wiederum dargethan, dass es ausserhalb der ganz ungestörten und niederschlagsarmen Theile der Passatgebiete auch Theile derselben giebt, mit denen sich nicht viele Erdgegenden, nämlich wohl nur ozeanische Klimate polwärts des 40. Parallelkreises,[4]) in Beziehung auf die Niederschlagshäufigkeit während des ganzen Jahres messen können.

Weiter südlich wird nun die Periode der Regenwahrscheinlichkeit noch geringer und sehr unbestimmt. Zunächst herrschen

8. Frühjahrs- und Herbstregen

in einem Gebiete vor, das sich auf der Dampferroute von $17^1/_2°$—30° s. B., auf der Segelroute von 25°—$32^1/_2°$ s. B. zu erstrecken scheint.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Dampferroute $17^1/_2°$—30° s. B.	47	41	**55**	47	49	47	49	37*	47	**50**	45	41
Segelroute 25°—$32^1/_2°$ s. B.	48*	53	57	**61**	61	51	52	58	50	**60**	59	50
25°—35° s. B., 20°—50° w. L., berechnet nach Köppen und Sprung, Regenverh. etc. .	33*	38	38	**62**	52	33*	44	34	59	**63**	46	47

Diese merkwürdige Region hat zwar nach unserer Arbeit eine viel geringere Ausdehnung erhalten als nach der Untersuchung von Köppen und Sprung, sie ist jedoch nicht ganz verschwunden. Es ist ersichtlich, dass bei Köppen und Sprung die Aequinoktialregen im Verhältniss zu den Werthen für die anderen Monate stärker hervortreten. Das stimmt gut damit überein, dass diese Regenzeiten im Durchschnitt der Jahre 1868—1872 ein grösseres Gebiet beherrscht haben. Wir kommen also zu dem Ergebniss, dass die Aequinoktialregen nicht das ausgedehnte Gebiet einnehmen, das ihnen nach der älteren Untersuchung zugeschrieben werden musste, dass sie aber in geringerer Ausdehnung wirklich vorhanden sind.

Liegt, wie ersichtlich ist, die Dampferroute an der Grenze des Gebietes,[5]) so nimmt das südamerikanische Küstenland schon nicht mehr an dieser Periode Theil, sondern gehört vom südlichsten Theile der

[1]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 387.

[2]) Vergl. die beiden Arbeiten über den Ind. Ozean: Aus dem Archiv der Seewarte 1880, pag. 15 und Zeitschrift des Vereins für Erdkunde zu Berlin 1886, pag. 321.

[3]) Haltermann: „Ueber Störungen des Passates im Südatlant. und Ind. Ozean". Annal. der Hydr. 1878, pag. 86.

[4]) Vergl. Berghaus: „Phyisikal. Atlas, No. 38".

[5]) Sehr viele Dampfer laufen Santos und Rio de Janeiro an, und das Diagramm zeigt, dass das Minimum für August aus den Breiten 22°—26° s. B. stammt, wo das Meer südlich des Kap Frio in das Festland einspringt.

Digitized by Google

Provinz Bahia[1]) bis wenigstens noch südlich von dem in der Provinz S. Catharina gelegenen Blumenau zur kontinentalen Region mit Regenmaximum zur wärmeren Jahreszeit und Minimum im Winter. Kürzere Beobachtungsreihen von Nova Friburgo, Curityba u. s. w. bestätigen dies; hier seien nur die folgenden Werthe mitgetheilt, die sich aus einer längeren Beobachtungszeit ergeben:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Rio de Janeiro 22° 54′ s. B., 43° 7′ w. L., 20 Jahre[2])	33	30	29	25	25	21	18*	19	28	31	33	**37**
S. Paulo 23° 33′ s. B., 46° 37′ w. L., 729 m, 8 Jahre 11 Monate[3])	**68**	64	52	41	39	27	20*	22	39	37	47	59
Blumenau 26° 55′ s B., 49° 9′ w. L., 7 Jahre[4]) .	33	**44**	41	35	27	22	22*	23	31	23	33	26

Die Ostgrenze der Herbst- und Frühlingsregen gegen die Sommer- und Winterregen von St. Helena ist nicht genau zu bestimmen; vorläufig müss die durch die Untersuchungen von Köppen und Sprung gegebene Grenze bei 10° w. L. beibehalten werden. Was die Nordgrenze betrifft, so lassen wir unsere Region unter dem 17. Parallel an das Gebiet mit einfachem Maximum im Frühjahr stossen, da auch weiter westlich, im Gebiet IV in dieser Breite zu den nördlichen Winterregen, die wir mit den Frühlingsregen in Zusammenhang gebracht haben, stärkere Herbstregen hinzutreten.

Bei so unbestimmten Niederschlagsverhältnissen, wie sie sich in unserem Gebiete finden, für die etwas grössere Regenwahrscheinlichkeit der einen oder anderen Jahreszeit eine Erklärung zu geben, ist kaum möglich. Wie es nach den von Herrn Kapt. Haltermann gemachten Untersuchungen scheint, kommen die atmosphärischen Störungen hier am häufigsten im September, Oktober und besonders November vor.[5]) Das mag die grosse Regenwahrscheinlichkeit des Frühlings in diesem und den zunächst nördlich und südlich gelegenen Strichen erklären. Das Hervortreten der Aequinoktialregen in unserem Gebiet ist aber vor allem nicht etwa eine Folge von der Zunahme derselben, sondern davon, dass die Regenwahrscheinlichkeit des Winters geringer ist als in den im Norden und Süden angrenzenden Streifen. Vielleicht lässt sich das darauf zurückführen, dass das südatlantische Maximum, sonst im Osten des Ozeans gelegen, während des Winters sich weiter nach Westen verschiebt, und dass dann als Verbindung desselben mit dem Maximum, das sich im Winter über Südamerika entwickelt, gerade in den fraglichen Breiten ein Streifen hohen Luftdrucks besteht.[6]) Daher mag vielleicht die grössere Neigung zu einer abwärts gerichteten Bewegung der Luft hier im Winter die Regenhäufigkeit vermindern. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass sich Analogien dazu in den entsprechenden Theilen der anderen Ozeane nicht finden.

Südlich von den Aequinoktialregen kommen wir in das Gebiet der vorwaltenden Winterregen, wie es sich in den höheren Breiten aller Ozeane findet. Wir theilen es in den nördlichen Theil, in dem zu Zeiten des Jahres die Niederschlagswahrscheinlichkeit unter 0.50 sinkt, und in den südlichen, in dem sie während des ganzen Jahres über 0.50 beträgt. Zunächst haben wir es mit dem ersterwähnten zu thun.

9. Vorwaltende Winterregen

(mit Monaten unter 0.50 Regenwahrscheinlichkeit).

Auf der Segelroute reicht dieses Gebiet von $32^1/_2$—$42^1/_2$° s. B., auf der Dampferroute findet es sich, wenn auch unbestimmter ausgedrückt, vom 30. Parallelkreis bis zur Mündung des La Plata. Auch die Werthe der Untersuchung von Köppen und Sprung lassen südlich vom 35. Parallel Winterregen erkennen und zeigen hier keine Aequinoktialregen an wie die Karten im Atlas des Atlantischen Ozeans und im Physikalischen Atlas von Berghaus. An die Dampferroute schliessen sich südlich die Beobachtungen aus dem patagonischen Küstenmeer an, welche erweisen, dass auch hier, westlich und nördlich der Falklands-Inseln, Winterregen vorwalten.

Aus dem südamerikanischen Küstengebiet haben wir drei längere Beobachtungsreihen, die Winterregen anzeigen, nämlich von Rio Grande do Sul, Montevideo und San Jorge in Central-Uruguay. Ausser

[1]) Dränert: „Regenvertheilung etc.“ Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 381.
[2]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 382.
[3]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 312 (Febr. 1879 bis Dez. 1883), 1891, pag. 146 (1887—88), 1892, pag. 109 (1889—90).
[4]) Meteorol. Zeitschrift 1891, pag. 272.
[5]) Haltermann: „Störungen des Passates etc.“ Annal. der Hydrogr. 1878, pag. 88.
[6]) Monatliche Isobarenkarten im Challenger-Werk. Buchan: „Report on Atmospheric Circulation“. London 1889.

Digitized by Google

diesen haben wir nur kurze Beobachtungsreihen, die uns kaum mehr als die grosse Unbestimmtheit der Periode erkennen lassen. Sicher ist, dass noch zu Blumenau unter 27° s. B., dessen Niederschlagsperiode oben mitgetheilt ist, entschiedene Sommerregen herrschen. Aus den kurzen Beobachtungsreihen des Tieflandes von Rio Grande do Sul aus der Umgebung von Porto Alegre einerseits, andererseits aus denen des nordwestlich davon gelegenen Hochlandes haben wir zwei längere Reihen gebildet, aus denen sich entnehmen lässt, dass das Tiefland unter dem 30. Parallel im Uebergangsgebiet liegt, das Hochland jedoch zur kontinentalen Region gehört. Schliesslich besitzen wir einjährige gleichzeitige Beobachtungen (für 1887) von 16 über den ganzen Staat Rio Grande vertheilten Stationen,[1]) deren Verhältniss zur Periode von Rio Grande untersucht werden kann. Dabei ergiebt sich, dass nur die südöstliche Ecke des Staates mit der Stadt Rio Grande ein deutliches Vorwalten der Winterregen besitzt, und diese von hier nach Nordwesten zu abnehmen. Ihre Zugehörigkeit zur kontinentalen Region zeigen sehr ausgesprochen die Stationen des Uruguaythales, weniger entschieden Cruz Alta auf dem nordwestlichen Hochlande; die übrigen Stationen stehen mit unbestimmten Verhältnissen in der Mitte. Die bis jetzt am meisten ausgesprochene, besonders auf Reisebeschreibungen gestützte Ansicht ist die, dass in ganz Rio Grande do Sul und sogar weiter nördlich auf dem Hochlande von S. Catharina,[2]) der Winter die niederschlagsreichste Jahreszeit sei. Es zeigt sich jedoch, dass der Winter hier zwar schon regnerischer ist als in nördlicheren Gegenden, dass sich aber **vorwaltende** Winterregen, wie gesagt, erst in der Umgegend der Stadt Rio Grande finden.

Weiter südlich ist die Westgrenze des Gebietes dadurch gegeben, dass die Stationen des Paranáthales der kontinentalen Region angehören.

Winterregen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Segelroute 32½°—42½° s. B.	48	46	52	63	71	72	68	71	70	73	61	51
	S:48		H:62			W:**70**			F:68			
Dampferroute 30°—35° s. B.	42	41	38	45	31	53	41	42	42	44	42	39
	41		38			**45**			43			
Zahl der Beobachtungstage	26	12	10	22	15	10	35	27	15	15	22	31
Nach Köppen und Sprung 35°—45° s. B., 30—50° w. L.	39	25	50	45	40	90	60	81	25	87	50	32
	33		45			**70**			52			
Zahl der Beobachtungstage	90	90	100	56	70	40	125	85	104	13	95	146
Falklandsee 35°—50° s. B., 50—60° w. L. und 40—55° s. B., 60—70° w. L. [3]) .	39	22	41	41	49	65	45	58	32	31	26	39
	34		42			**52**			29			
Rio Grande do Sul, 9 Jahre[4])	16	25	19	30	23	27	26	26	23	23	17	13
	18		24			**26**			21			
San Jorge 32° 43′ s. B., 56° 8′ w. L., 122 m, 7 Jahre[5])	23	16	23	27	25	32	26	26	28	27	22	28
	22		25			**28**			26			
Montevideo 34° 54′ s. B., 56° 13′ w. L., 16 Jahre[6])	16	21	21	21	18	28	21	24	25	23	18	23
	20		20			**24**			22			

[1]) Meteorol. Zeitschrift 1891, pag. 108.

[2]) Dränert: „Vertheilung der Regen etc.“ Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 389. Morize: „Èbauche d'une climatologie du Brésil.“ Rio de Janeiro 1891.

[3]) 463 Beobachtungstage nach Köppen u. Sprung aus den Jahren 1868—72, 551 Tage neu ausgezogen aus den Jahrg. 1879—91.

[4]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 391.

[5]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 324 (Jahre 1881—84), und Meteorol. Zeitschrift 1889, pag. 314 (1885—87).

[6]) Für 1874—81 berechnet nach einem im Besitz der Seewarte befindlichen Manuskript: Observaciones Meteorológicas del Instituto Sanitario Uruguayo, Montevideo, für 1883 bis März 1891 nach Boletin Mensual del Colegio Pio de Villa Colon,

Digitized by Google

Uebergangsgebiet.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Tiefland v. Rio Grande, São Leopoldo 29° 46′ s. B., 51° 10′ w. L. u. Santa Cruz 29° 45′ s. B., 52° 19′ w. L., 1869—1873 [1]	**33**	**34**	26	30	28	23	**32**	**33**	**34**	28	23	28

Continentale Region.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Hochland v. Rio Grande; Passo Fundo 28° 13′ s. B., 52° 33′ w. L., 628 m, 1881; [2]) Palmeira 27° 54′ s. B., 53° 26′ w. L., 565 m, 1879—80 u. 1886, [3]) Cruz Alta 28° 36′ s. B., 53° 42′ w. L., 463 m, 1887; [4]) Summa: 3 Jahre 4 Mon.	33	**34**	24	21	24	29	14*	23	20	26	16	26
Concordia 31° 23′ s. B., 58° 4′ w. L., 61 m, 1876—1878 = 3 Jahre [5])	15	**28**	25	**28**	18	26	18	12*	13	23	21	18
Mercedes Oriental 33° 13′ s. B., 57° 49′ w. L., 40 m, 1875—84 = 9 Jahre 7 Monate [6]) . .	15	10	15	**19**	11	15	10*	12	11	18	16	18
Rosario 32° 57′ s. B., 60° 38′ w. L., 39 m, 10 Jahre [7])	19	17	25	21	15	21	15	14*	22	**29**	27	27
Buenos Aires 34° 36′ s. B., 58° 22′ w. L., 22 m, 1876—88 = 13 Jahre [8])	18	12	24	20	14	20	12*	15	16	21	24	**25**
Estancia S. Juan 34° 49′ s. B., 58° 3′ w. L., 12 m, 21 Jahre (Lluvias distintas) [9]) . . .	17	15	20	17	15	17	12*	15	16	18	20	**23**

Unter $42^1/_2°$ s. B. tritt die Segelroute in das Gebiet ein, in dem

10. Alle Monate über 50% Regentage

besitzen. Nimmt die Regenwahrscheinlichkeit nach Westen zu, nach der patagonischen Küste hin, auch sehr ab, so fallen nach den Beobachtungen zu Port Stanley die Falklands-Inseln doch noch in unser Gebiet. Auch in der Orange Bai, der Station der französischen Polarexpedition im Feuerland, bringt nach deren einjährigen Beobachtungen in jedem Monat mehr als die Hälfte der Tage Niederschlag. Doch scheint hier wie zu Uschnaiá und Punta Arenas (s. unten) der Sommer am niederschlagsreichsten zu sein, während es abseits des Feuerlandes Winter und Herbst sind.

Montevideo, januario 1890 — marzo 1891. Leider ist hier die mittlere Anzahl der Regentage für 1883—1889 nur in ganzen Zahlen angegeben; danach musste die Regenwahrscheinlichkeit berechnet werden. Es mögen hier noch für sich die Werthe für 1874—81 nach dem unveröffentlichten Manuskript mitgetheilt werden, die ein Maximum für den Frühling und besonders den Dezember zeigen: 15 18 | 18 16 20 | 25 18 22 | 21 25 20 | 28

Diese Verhältnisse werden aber durch die neueren Beobachtungen des Colegio Pio aufgehoben, nach denen der Dezember eine geringere Regenwahrscheinlichkeit hat, und von den Jahreszeiten nicht der Frühling sondern der Winter am regenreichsten ist. Infolgedessen kommt bei der Zusammenfassung das in der Haupttabelle mitgetheilte Ergebniss heraus. In der Zeitschr. für Meteorol. 1871 giebt Hann auf pag. 138 die mittlere Anzahl der Regentage (die allerdings viel zu klein ist) für die 10 Jahre 1843—52. Auch hier hat der Winter die grösste Anzahl der Regentage:

1.9 2.5 | 1.7 3.6 4.0 | 3.5 3.6 2.9 | 4.1 3.4 2.1 | 2.7

7.1 | 9.3 | **10.0** | 9.6

Was die Regenmenge an dieser wichtigen Station betrifft, so waren in den Jahren 1843—52 (s. Zeitschr. für Meteorol. 1871) Frühling und Herbst niederschlagsreicher als der Winter. Nach den Beobachtungen von 1883—91 am Colegio Pio bringt aber der Winter die grösste Regenmenge; doch sind diese Zahlen nicht ganz zuverlässig, da die Mittheilungen falsche Monatssummen und andere Fehler enthalten.

[1]) H. Lange: „Südbrasilien". Leipzig 1885, pag. 21.

[2]) M. Beschoren: „Beiträge zur näheren Kenntniss der brasil. Provinz Rio Grande do Sul". Peterm. Mittheil., Ergänzungsband XXI, 1889—90. [3]) Ebenda.

[4]) Meteorol. Zeitschrift 1891, pag. 109.

[5]) G. Davis: „Ligeros Apuntes sobre el Clima de la Republica Argentina". Buenos Aires 1889, pag. 110.

[6]) Meteorol. Zeitschrift 1891, pag. 354.

[7]) G. Davis: „Ligeros Apuntes etc.", pag. 89.

[8]) a. a. O., pag. 73. [9]) a. a. O., pag. 43.

Digitized by Google

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Segelroute 42½°—55° s. B.	68	64	71	73	78	**84**	80	80	76	61*	68	68
Port Stanley, Falklands-Inseln, 6½ Jahre[1]) .	69	59	65	**73**	69	71	66	69	60	52*	54	65
Anzahl der Regentage zu:												
Orange Bai 55° 31′ s. B., 70° 25′ w. L., 12 m, 1 Jahr[2])	28	24	24	26	25	21	21*	23	(25)	26	28	**29**

Es erübrigt noch, das Festland südlich von der Mündung des la Plata zu betrachten. Alle Beobachtungsstationen — mit Ausnahme des unten besprochenen Chubut — weisen hier eine kontinentale Niederschlagsperiode auf. Ausnahmsweise müssen wir hier zum Theil als Ersatz die Regenmengen geben. Von Bahia Blanca und Ushuaiá ist die mittlere Anzahl der Regentage nur in ganzen Zahlen gegeben; deshalb wurde auf eine Berechnung der Regenwahrscheinlichkeit verzichtet.

Regenmengen in mm:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Estancia de los Ingleses 36° 13′ s. B., 10—12 miles vom la Plata und vom Ozean, 1858—84 = 27 Jahre[3]) . .	70	69	**87**	70	76	84	50*	57	65	74	70	58	829
Tandil 37° 17′ s. B., 59° w. L., 198 m, 1876—82 = 7 Jahre[4])	58	68	**173**	84	57	99	64	33*	85	84	81	72	958
Bahia Blanca 38° 45′ s. B., 62° 11′ w. L., 15 m, 1860—82 = 23 Jahre[5]) . .	35	48	**70**	44	22*	26	25	28	39	53	51	47	488

Regentage.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bahia Blanca, 23 Jahre	4	5	5	5	4	3	2*	3	5	**6**	**6**	5
Ushuaiá 58° 53′ s. B., 60° 34′ w. L., 30 m, 77 Monate[6])	**16**	15	14	14	15	13	10	10	7*	14	13	15

Regenwahrscheinlichkeit.

Punta Arenas 53° 10′ s. B., 70° 54′ w. L., 10 m, 6 Jahre[7])	42	48	**52**	47	38	39	46	37	38	35*	48	**52**

Das Minimum fällt im Feuerland in den Frühling, weiter nördlich in den Winter. Im Feuerland ist die niederschlagsreichste Jahreszeit der Sommer, während in den einzelnen Theilen Patagoniens und Süd-Argentiniens die Periode etwas verschieden ist; im allgemeinen findet sich jedoch ebenso wie am la Plata und am Paraná eine doppelte Regenzeit, die erste im Spätfrühling oder Frühsommer und eine zweite im Herbst, mit kleiner Trockenzeit dazwischen.

[1]) 1875—1877, u. Juli 1881 bis Dezember 1883 nach v. Danckelman: Zum Klima von Port Stanley. Annal. der Hydogr. 1885, pag. 676—77, dazugefügt das Jahr 1887 nach „Climatological Tables for the British Empire“ in Symons' Meteorolog. Magazine 1887—88.

[2]) Mission scientifique du Cap Horn 1882—83. Tome II, pag. 145—156. Der September, in dem nicht an allen Tagen beobachtet wurde, ist proportional ergänzt.

[3]) Journal of the Scot. Meteorol. Soc. VIII 1886, pag. 192. Leider ist die Anzahl der Regentage nur in Jahressummen angegeben. Nach 21jährigen Beobachtungen zu Estancia S. Juan ist hier die Niederschlagsdichte eines Juliregentages (= 12.5 mm) nicht viel geringer als die eines Regentages im Februar (= 14.8 mm). Wenn wir diese Zahlen zur Berechnung der Regenwahrscheinlichkeit von Estancia de los Ingleses anwenden, erhalten wir doch noch einen kleineren Werth für den Juli und rechnen infolgedessen die Gegend am Cap St. Antonio noch zum kontinentalen Gebiet.

[4]) Societá Meteor. Italiana, Boletino Mensuale 1885, Num. 8, pag. 120.

[5]) G. Davis: „Ligeros Apuntes“, pag. 27.

[6]) G. Davis: „Ligeros Apuntes“, pag. 7.

[7]) Zeitschrift für Meteorol. 1870, pag. 369.

Digitized by Google

Auch Chubut hat dieselbe Regenperiode, da aber hier, im Uebergang zum maritimen Klima, die Niederschlagswahrscheinlichkeit des Februar unter die der Wintermonate sinkt, wie sich nach den allein bekannten Regenmengen sicher schliessen lässt, so musste hier ein besonderes Gebiet abgetrennt werden mit:

12. Regen im Spätfrühling (Nov.-Dez.) und im Herbst, absol. Minimum im Spätsommer.

Regenmengen in mm:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Chubut, 43° 19′ s. B., 66° 5′ w. L., 1880—87 = 8 Jahre[1])	10	7*	24	17	25	14	11	17	20	10	24	**29**	207

IV. Die räumliche und jahreszeitliche Vertheilung der Gewitter.

Als Gewittertage wurden alle Tage gezählt, an denen Donner, Blitzen oder St. Elmsfeuer beobachtet worden war. Die Trennung von Nahgewittern und Wetterleuchten liess sich nicht ausführen. Sie hat ja auch nicht die Wichtigkeit wie bei Landstationen. Denn auf dem Lande ist die Häufigkeit des Wetterleuchtens an verschiedenen Stationen kaum vergleichbar, da die Beobachtung desselben von örtlichen Umständen abhängt, wie dem grösseren oder geringerem Verdecktsein des Horizontes und der verschiedenen Aufmerksamkeit des Beobachters während der Nacht. Auf dem Meere sind dagegen die Bedingungen auch für die Beobachtung des Wetterleuchtens überall gleich. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Kürze die folgenden:

Elektrische Erscheinungen finden sich sehr selten im eigentlichen Passatgebiet. Nahe der amerikanischen Küste sind sie häufiger als auf hohem Meere. Eine grosse Gewitterwahrscheinlichkeit findet sich auf der Segelroute südlich von etwa 25° s. B. und besonders auf der Dampferroute zwischen dem 15. Parallelkreis und dem La Plata. Die Häufigkeit der Gewitter nimmt auf der Segelroute wieder zwischen 42° und 50° s. B. ab und ist dann sehr gering südlich des 50. Parallelkreises. Im patagonischen Küstenmeer werden Gewitter nur nördlich von 50° und besonders von 45° s. B. häufig beobachtet und zwar nicht in unmittelbarer Nähe der von einer kalten Polarströmuug bespülten und regenarmen patagonischen Küste, sondern nur östlich vom 60. Meridian.[2]) Auch von Maury[3]) sind Gewitter in denselben Gegenden häufig notirt. Das Gebiet der grossen Gewitterhäufigkeit reicht bei ihm unter 20—30° s. B. etwa bis 25° w. L. nach Osten, weiter im Süden nicht so weit östlich. In nord-südlicher Richtung erstreckt es sich vom 20. bis zum 50. Parallel.

Nach den Untersuchungen Krümmels[4]) biegt die südsüdwestlich fliessende warme Brasilströmung in etwa 57° w. L. und 48½° s. B. nach Osten um und wird auf ihrem östlichen Laufe von den vom Cap Horn kommenden Schiffen etwa unter dem 49. Parallelkreis erreicht. Nördlich des letzteren ist sie zunächst noch untermischt mit Streifen kalten Wassers; erst bei etwa 40° s. B. wird die ganz ungestörte warme Strömung angetroffen. Das Gebiet grosser Gewitterwahrscheinlichkeit fällt, wie sich hieraus ergiebt, mit dem der Brasilströmung zusammen.

Wir suchen in den anderen Ozeanen nicht umsonst nach Analogien hierzu. Die grosse Gewitterwahrscheinlichkeit im Gebiet der Agulhasströmung hat besonders v. Danckelman erwiesen;[5]) sie wird bestätigt durch Andraus Karten[6]) und die englische Untersuchung dieses Meerestheils.[7]) Maury's „storm and rain chart of the North Atlantic" zeigt uns, dass sich auch über dem Golfstrom auf seinem nordöstlichen Laufe längs der Küste der Vereinigten Staaten besonders häufig Gewitter und Wetterleuchten zeigen, was auch

[1]) G Davis: „Ligeros Apuntes", pag 15.

[2]) Wegen der geringen Anzahl der Beobachtungstage wurde die ausführliche Mittheilung der Zahlen unterlassen. Die Gewitter zeigen hier während des ganzen Jahres eine sich ziemlich gleichbleibende Häufigkeit. In 35°—45° s. B. und 50° bis 60° w. L. wurden elektrische Erscheinungen an 55 von 245 Tagen notirt, woraus sich eine Wahrscheinlichkeit von 0.22 ergiebt.

[3]) Maury: „Storm and Rain Chart of the South Atlantic". Washington 1854.

[4]) Krümmel: „Bemerkungen über die Meeresströmungen und Temperaturen der Falklandsee". Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1882, No. 2.

[5]) v. Danckelman: „Regen, Hagel und Gewitter im Ind. Ozean". Aus dem Archiv der D. Seewarte 1880, No. 2, pag. 31.

[6]) Verzameling van Kaarten etc.

[7]) Meteorolog. Office, Remarks explanatory of Charts of Meteorol. Data for the Ozean District adjacent to the Cape of Good Hope. London 1882.

Digitized by Google

allgemein von den Seefahrern behauptet wird. Es ergiebt sich also, dass die an den Ostküsten der Kontinente polwärts fliessenden warmen Strömungen, sobald sie mit der gemässigten Zone höhere Breiten erreicht haben, von häufigen elektrischen Erscheinungen begleitet sind.

Was die jährliche Periode betrifft, so zeigt sich südlich des sich im Laufe des Jahres verschiebenden Calmengürtels, in dem Gewitter zu allen Jahreszeiten stattfinden,[1]) im westlichen Theile des gewitterarmen Passatgebietes der Herbst am gewitterreichsten. Sehr bemerkenswerth ist es, dass die Gewitterperiode im tropischen Winterregengebiet von Pernambuco sich als ganz unabhängig von der ausgeprägten Regenperiode erweist. Weiter südlich gelangen wir dann in das Gebiet der Brasilströmung mit grosser Gewitterwahrscheinlichkeit zu allen Jahreszeiten, wo das Maximum in der Nähe des Landes in den Frühherbst und ca. 21° s. B., auf hohem Meere in den Spätherbst und ca. 35° s. B. fällt. Dass auch im Winterregengebiet von Uruguay die Gewitter zu allen Jahreszeiten häufig stattfinden, zeigt die mittlere Anzahl der monatlichen Gewittertage zu San Jorge in Central-Uruguay für die Jahre 1881—1884:[2])

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
3.4	1.5	4.0	3.2	3.2	4.2	3.2	5.5	4.8	4.5	4.2	4.2

Südlich vom 45. Parallelkreise ist dann auf dem Atlantischen Ozean keine bestimmte Periode zu erkennen, dieselbe ist daher jedenfalls gering. Auch für den jährlichen Gang der Gewitterhäufigkeit lassen sich Gesichtspunkte gewinnen, die die Uebereinstimmung des Nord- und Südatlantischen und des Indischen Ozeans betreffen. In den höheren Breiten der Ozeane, d. h. etwa polwärts vom 40. Parallelkreis, wird die Periode gering, der Winter ist jedoch im allgemeinen am gewitterreichsten. Näher dem Aequator scheint eine Zweitheilung stattzufinden. In Uebereinstimmung mit der subtropischen Niederschlagsvertheilung hat die östliche Hälfte ein ausgeprägtes Gewittermaximum im Winter. Dieses findet sich im Südatlantischen Ozean nordwestlich vom Cap der Guten Hoffnung,[3]) im Nordatlantischen überall östlich der Azoren.[4]) Für den Südindischen Ozean konstatirt von Danckelman im allgemeinen grösste Gewitterhäufigkeit im Winter, von den westlichsten Theilen wissen wir aber durch die englische Untersuchung,[5]) dass dort, östlich des Kaplandes, Herbstgewitter vorherrschen. Dies stimmt mit den Verhältnissen des Nord- und des Südatlantischen Ozeans überein. Auch hier besitzt der Westen dieser subtropischen Meereszone ein Maximum der Gewitter im Herbst. Die Herbstgewitter des Südwestatlantischen Ozeans stellt unsere Arbeit fest. Im Nordatlantischen Ozean liegt zwischen dem 20. und dem 35. Parallelkreis die Grenze zwischen den östlichen Winter- und den westlichen Herbstgewittern etwa in 35° w. L., wie sich bei einer Berechnung[6]) der monatlichen Gewitterwahrscheinlichkeit für die einzelnen Fünfgradfelder ergiebt.

V. Die Bewölkung.

a. Das arithmetische Mittel.

In den Schiffsjournalen ist die Himmelsbedeckung nach dem internationalen Schema in Zehnteln des Himmels angegeben. Von den sechs Beobachtungsterminen schienen zwei, nämlich 8^h a. m. und 8^h p. m. zur Gewinnung des wahren Tagesmittels zu genügen. Diese Wahl erwies sich als zweckmässig, denn für die Abschnitte der Segelroute 20°—22½° s. B. und 22½°—25° s. B. wurden auch aus allen sechs Terminen die Monatsmittel gebildet, und von diesen 24 Mitteln wichen 8 nach der positiven, 10 nach der negativen Seite von den aus zwei Terminen gebildeten Werthen ab, und zwar 14 um $^1/_{100}$ und 4 um $^2/_{100}$ des Himmels. Da nördlich von 10° s. B. die mittlere Bewölkung gut bekannt ist,[7]) wurde dieselbe auch für die Dampferroute nur südlich des Aequators berechnet.

---

[1]) Es ist zu bemerken, dass in den Längen, in denen die Dampferroute den Stillengürtel durchschneidet, die Gewitter — abweichend von den Regen — viel häufiger zur Zeit der Südwärtsbewegung der Calmenzone sind als in den Monaten, in denen er nach Norden vorrückt.

[2]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 324.

[3]) Meteorolog. Office, Remarks explanatory . . . Cape of Good Hope.

[4]) Gewitterperiode der Azoren und von Madeira. Zeitschrift für Meteorol. 1876, pag. 204.

[5]) Remarks explanatory etc.

[6]) Nach: Deutsche Seewarte, Resultate meteorol. Beobachtungen . . . für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans.

[7]) Meteorol. Office, Charts of Meteor. Data for nine 10° Squares.

Digitized by Google

Mittlere Bewölkung in Hundertsteln des Himmels.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Pernambuco [1]) 8° 4′ s. B., 34° 51′ w. L., 8 Jahre	46	47	46	48	47	**52**	50	51	49	38*	40	41
Victoria [1]) 8° 9′ s. B., 35° 27′ w. L., 161 m, 7 Jahre	59	58	60	62	56	**61**	58	58	58	49*	53	51
Colonia Isabel [1]) 8° 45′ s. B., 35° 42′ w. L., 229 m, 6½ Jahre	56	42*	61	63	62	65	**69**	58	62	54	53	55
Dampferroute 5—15° s. B.	36	39	40	41	44	46	**47**	45	41	34*	36	36
Ascension [2]) 7° 55′ s. B., 14° 25′ w. L., 2 Jahre	50	46	44*	**50**	46	45	49	58	71	68	**74**	55
Dampferroute 25—35° s. B.	48	49	46	45*	47	**61**	50	48	**58**	56	53	50
Goya 29° 9′ s. B., 59° 16′ w. L., 64 m, 1877 bis 1884 = 8 Jahre [3])	28	26*	33	36	36	**50**	40	36	36	35	30	27
San Jorge 32° 43′ s. B., 56° 8′ w. L., 1881 bis 1884 = 4 Jahre [4])	32	23*	38	42	49	**60**	52	53	**57**	52	42	39
Paraná 31° 44′ s. B., 60° 16′ w. L., 78 m, 1875 bis 1882 = 8 Jahre [5])	30	28	**31**	31	**31**	**41**	38	33	30	**32**	27	27*
Buenos Aires 34° 37′ s. B., 58° 22′ w. L., 22 m, 20 Jahre [5])	41	42	40*	40	51	**58**	50	48	46	**53**	45	50
Bahia Blanca 38° 45′ s. B., 62° 11′ w. L., 15 m, 1873—1879 = 7 Jahre [5])	33	30*	37	40	40	**46**	43	39	38	**40**	40	34
60°—70° w. L., 40°—50° s. B. u. 50—60° w. L., 35—45° s. B. Zahl der Beobachtungstage	29	46	47	27	40	22	36	28	43	11	39	24
	51	41	39*	40	57	**65**	57	54	**55**	46	46	47
60°—70° w. L., 50—55° s. B. u. 50—60° w. L., 45°—50° s. B. Zahl der Beobachtungstage	16	16	16	12	16	9	14	7	8	(2)	12	12
	62	53	63	50	**75**	71	60	71	**72**	(38*)	55	58
Port Stanley, Falklandsinseln [6])	**74**	71	69	68*	70	**76**	72	68	**72**	70	73	71
Segelroute 45—55° s. B.	71	69	69	72	71	73	**75**	65	**73**	68	64*	**72**

Trotz der geringen Anzahl der Beobachtungstage erhalten wir von der räumlichen und jahreszeitlichen Vertheilung der Bewölkung ein klares Bild. Das Passatgebiet mit geringer Bewölkung, das während einer längeren Zeit des Jahres eine mittlere Bewölkung von unter 4.0 und bis unter 3.5 besitzt, reicht nach Süden etwa bis zum 15. Parallelkreis. Von da ab nimmt die Himmelsbedeckung südwärts stetig zu und zwar auf der Segelroute bis zum Kap Horn, während auf der Dampferroute etwa vom 32. Parallel ab mit der Annäherung an das heitere Gebiet Patagoniens Aufklarung eintritt, die sich noch weiter nach Süden hin fortsetzt, wie eine Vergleichung der in der Tabelle gegebenen Werthe für Buenos Aires und Bahia Blanca zeigt. Patagonien und Südargentinien liegen schon in der Zone der vorwiegenden Westwinde. Nachdem diese, am pazifischen Abhang der Anden aufsteigend, Anlass zu starker Wolkenbildung und zu Niederschlägen gegeben haben, erwärmen sie sich beim Herabsinken auf die patagonischen Ebenen und verbreiten heiteren Himmel bis weit auf das Atlantische Meer hinaus. Teisserenc de Bort hat für die Zeichnung seiner monatlichen Isonephenkarten der Erde [7]) keine Werthe vom Südatlantischen Ozean zur Verfügung gehabt sondern nur Beobachtungen von südamerikanischen und afrikanischen Stationen neben einer kleinen englischen Untersuchung, die das Meer am Kap Horn betrifft. [8]) Der zwischen den beiden Festländern liegende Abschnitt

[1]) Meteorol. Zeitschrift 1887, pag. 135.

[2]) Meteorolog. Office, Remarks . . . nine 10° Squares, Appendix A.

[3]) G. Davis: „Ligeros Apuntes sobre el Clima de la Republica Argentina."

[4]) Meteorol. Zeitschrift 1886, pag. 324.

[5]) G. Davis: „Ligeros Apuntes etc."

[6]) Vergl. Anmerkung 1, Seite 13.

[7]) Étude sur la distribution moyenne de la nébulosité à la surface du globe. Annales du Bur. Centr. Météorol. de France 1884, Tome IV.

[8]) Meteorol. Office, Contributions to our knowledge of the Meteorology of Cape Horn and the West Coast of South-America. London 1871.

Digitized by Google

der Isonephen ist daher hypothetisch. Teisserenc de Bort lässt nun die Bewölkung vom wolkenarmen Argentinien und Patagonien nach Osten hin viel zu wenig zunehmen. Daher geben seine Karten eine viel zu geringe Bewölkung für die höheren Breiten des südwestatlantischen Ozeans, der unrichtiger Weise viel heiterer als der Nordatlantische erscheint. Die Isonephe 6 z. B. liegt auf der Segelroute in jedem Monat, den Dezember ausgenommen, der mit Unrecht sich als der wolkenreichste Monat zeigt, viel zu weit südlich, meistens um 10—15 Breitengrade. Die starke Zunahme der Bewölkung von Südargentinien nach Osten und Südosten zeigen in der vorstehenden Tabelle die Werthe für Bahia Blanca, das patagonische Küstenmeer, dann die Werthe für die weiter südöstlich liegenden Meeresgegenden im Norden und Westen der Falklandsinseln, für Port Stanley und schliesslich für den südlichsten Abschnitt der Segelroute von 45°—55° s. B. Während Bahia Blanca eine mittlere Bewölkung von 3.8 hat, finden wir auf der Segelroute unter derselben Breite ($37^1/_2$—40° s. B.) als Bewölkungsmittel 6.4.

Was die jährliche Periode betrifft, so fällt zwischen 0° und 5° s. B. das Maximum der Bewölkung auf den Herbst in Uebereinstimmung mit der Regenperiode, zwischen 5° und 15° s. B. auf den Winter. Höchst merkwürdig aber ist, dass südlich vom 15. Parallelkreis der Frühling die wolkenreichste Jahreszeit ist, ein Verhältniss, das sich auch weiter östlich auf Ascension und dem umgebenden Meerestheil findet. Man ersieht aus der Tabelle der monatlichen Bewölkungsmittel auf der Segelroute deutlich, dass zwischen 15° und 40° s. B. Oktober und November am wolkenreichsten sind, worauf im Dezember, also im ersten Sommermonat, ein bedeutendes Aufklaren des Himmels folgt. Auf der Dampferroute zeigen sich neben dem Frühlingsmaximum auch die Perioden des nahen Festlandes ausgeprägt. Südlich der Winterregen von Pernambuco finden wir wie zu Rio de Janeiro [1]) und São Paulo [2]) das Minimum im Winter, während der Sommer nächst dem Frühling am wolkenreichsten ist. Südlich vom 25. Parallelkreis zeigt sich neben dem Frühlingsmaximum noch ein zweites im Juni, das sich auch zu San Jorge in Uruguay und an allen Stationen des östlichen Argentiniens findet, von Villa Formosa unter dem 26. bis Bahia Blanca unter dem 39. Parallel. Südlich vom 40. Parallelkreis ist die Periode verwickelter. Die Werthe für das patagonische Küstenmeer, die Falklandsinseln und den südlichsten Theil der Segelroute stimmen aber ziemlich gut überein, sodass sich eine gemeinsame Periode bestimmen lässt, die drei Maxima und drei Minima enthält und in der vorstehenden Tabelle zu erkennen ist.

b. Die Häufigkeit der Bewölkungsgrade.

Wenn auch das arithmetische Mittel zur Charakterisirung der Bewölkung nicht ausreicht, so giebt es doch zunächst das übersichtlichste und einfachste Bild und musste hier, wo es sich um ein bis dahin in dieser Hinsicht ganz unbekanntes Gebiet handelt, vor allem berücksichtigt werden. Es darf aber nicht unbeachtet gelassen werden, dass unter demselben Bewölkungsmittel ganz verschiedene Bewölkungsverhältnisse verborgen sein können. [3]) So wurde z. B. auf Réunion während der beiden Jahre 1884 und 1885 unter 1461 Beobachtungen kein einziges Mal ganz bedeckter Himmel und kein einziges Mal wolkenloser verzeichnet, [4]) während wieder in anderen Klimaten, wie z. B. in Mitteleuropa im Winter gebrochene Bewölkung sehr selten ist. Bei einer Vergleichung ausführlicher Beobachtungstabellen erkennt man bald, dass gebrochene Bewölkung besonders den niederen Breiten, dem Sommer und dem Tage, und auf dem Lande wieder besonders dem mit Haufenwolken bedeckten Nachmittagshimmel zukommt, während die Extreme, wolkenloser und ganz bedeckter Himmel, mehr den höheren Breiten, dem Winter und der Nacht eigen sind. [5]) Ob gebrochene Bewölkung bei gleichem Bewölkungsmittel im allgemeinen häufiger in maritimen oder in festländischen Klimaten beobachtet wird, würde wohl noch einer näheren Untersuchung bedürfen.

Im südwestatlantischen Ozean findet sich überall gebrochene Bewölkung viel häufiger verzeichnet als die Extreme, wenn auch im südlichsten Theile der Segelroute ganz bedeckter Himmel eine grosse Prozentzahl ausmacht. Um die Verhältnisse im Winterregengebiet von Pernambuco zu veranschaulichen, folgen hier nach den Beobachtungen auf der Dampferroute von 5°—15° s. B. die Prozentzahlen der fünf Bewölkungsstufen: 0, 1—3, 4—6, 7—9 und 10 und zwar getrennt für die beiden Termine 8^h a. m. und 8^h p. m.

[1]) Teisserenc de Bort: „Étude sur la distribution etc."

[2]) Woeikof: „Klimate der Erde." Jena 1887, pag. 381, und: Meteorol. Zeitschr. 1891, pag. 146, 1892, pag. 109.

[3]) Vergl. H. Meyer: „Anleitung zur Bearbeitung meteorol. Beobachtungen für die Klimatologie." Berlin 1891, pag. 109.

[4]) Annales du Bur. Centr. Mét. de France, 1884 und 1885, IV.

[5]) Vergl. auch die Tabelle unten Seite 20.

Digitized by Google

Häufigkeit der Bewölkungsgrade auf der Dampferroute von 5°—15° s. B. (in Prozenten).

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Oktbr.		Novbr.		Dezbr.	
	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p	8^a	8^p
0	3	11	3	11	5	11	2	8	1	8	1	7	—*	5	3	7	3	14	4	**18**	6	15	3	9
1—3	43	47	38	44	35	48	44	45	35	44	38	38	29*	34	33	40	36	41	46	45	37	44	43	**54**
4—6	42	33	**47**	28	44	26*	38	30	41	31	35	36	45	40	38	35	38	31	38	30	39	30	40	30
7—9	10	8	9	13	14	12	11	15	18	9	19	13	**23**	17	21	12	17	10	10	4*	12	9	12	4*
10	2	1*	3	4	2	3	5	2	5	**8**	7	6	3	4	5	6	6	4	2	3	6	2	2	3
Mittl. Bew.	39	32	42	36	45	36	43	38	48	40	49	43	**50**	44	48	41	46	35	39	29*	42	35	41	32
Zahl der Beobachtgstage	167		151		190		172		160		149		148		153		148		161		189		191	

Am meisten werden die Bewölkungsgrade 1—3 und 4—6 beobachtet. Zur Zeit der Winterregen treten alle geringeren Bewölkungsgrade etwas mehr zurück, während die höheren zunehmen. Eine durchgreifende Veränderung findet aber nicht statt,[1]) und der Regenreichthum des Winters scheint seinen Grund nur in der stärkeren Ausbildung der Passatschauer zu haben.[2])

c. Der tägliche Gang der Bewölkung.

Unseres Wissens sind Schiffsbeobachtungen bis jetzt nur zweimal zur Bestimmung der täglichen Periode der Bewölkung verwerthet worden. Hann hat nach vierzigtägigen Beobachtungen der „Novara" den täglichen Gang verschiedener meteorologischer Elemente, darunter den der Bewölkung, im Stillengürtel des Grossen Ozeans berechnet.[3]) Eine grössere, sehr werthvolle Untersuchung ist von Buchan im Challenger-Werk[4]) geliefert worden. Hier liegen 277 Beobachtungstage zu Grunde, die aus sehr verschiedenen Meeresgegenden stammen. Im Folgenden ist daher zum ersten Male für einen ganz bestimmten Meerestheil und mit Berücksichtigung der Jahreszeit der tägliche Gang der Bewölkung untersucht. Es wurden nämlich für den Abschnitt der Segelroute 20°—25° s. B. und 22°—30° w. L. alle sechs Beobachtungstermine notirt und hiernach die Berechnungen ausgeführt. Da ausser der Marine der Vereinigten Staaten unseres Wissens nur wissenschaftliche Expeditionsschiffe öfter am Tage Beobachtungen anstellen, so wird es wohl nie anders als nach diesen vierstündigen Beobachtungen möglich sein, mit Präzisirung von Ort und Jahreszeit die tägliche Periode meteorologischer Elemente auf dem Meere zu untersuchen. Weil jedoch der tägliche Gang der Bewölkung auf hoher See, wo keine örtlichen Verhältnisse ihn modifiziren können, ein einfacher ist, so werden diese Termine wohl genügen, um ihn in grossen Zügen klarzustellen. Dasselbe lässt sich in Betreff der Zahl der Beobachtungstage sagen. Im Ganzen ergaben sich 1197 Tage, die etwas ungleich auf die Monate vertheilt sind.

Zunächst stellen wir die tägliche Periode im arithmetischen Mittel fest, das ja bis jetzt allein zur Untersuchung des täglichen Ganges der Bewölkung verwendet wurde. In den folgenden Tafeln sind die zu Grunde liegenden Zahlen für die zwölf Monate, und die Kurven für die Jahreszeiten mitgetheilt.

Der tägliche Gang der Bewölkung ist gering. Dabei ist noch zu beachten, dass in dem in Rede stehenden Gebiet fast nur gebrochene Bewölkung beobachtet wird. Bei dieser muss sich jede Aenderung des Zustandes der Atmosphäre in der Himmelsansicht bemerkbar machen, während an vielen anderen Beobachtungsstationen, besonders auch den europäischen, die Kurve dadurch verflacht wird, dass bei dem hier häufig ganz bedekten oder wolkenlosen Himmel eine Aenderung nicht so leicht eintritt.

---

[1]) Zeitschrift für Meteorol. 1879, pag. 215, nach Liais: „Zu Pernambuco war im Jahre 1876—77 zu den Beobachtungsterminen der Himmel nie ganz heiter und nie ganz trüb. Es giebt immer Wolken am Himmel, aber nie bedecken sie den Himmel ganz, selbst nie in der Periode der grossen Regen. Vorherrschend sind Cumulus und Cirrus, auch Cirro-Cumulus."

[2]) Wie es auch sonst in den Passatgebieten der Fall ist, ereignen sich häufigere Regenschauer besonders bei steifem Passat.

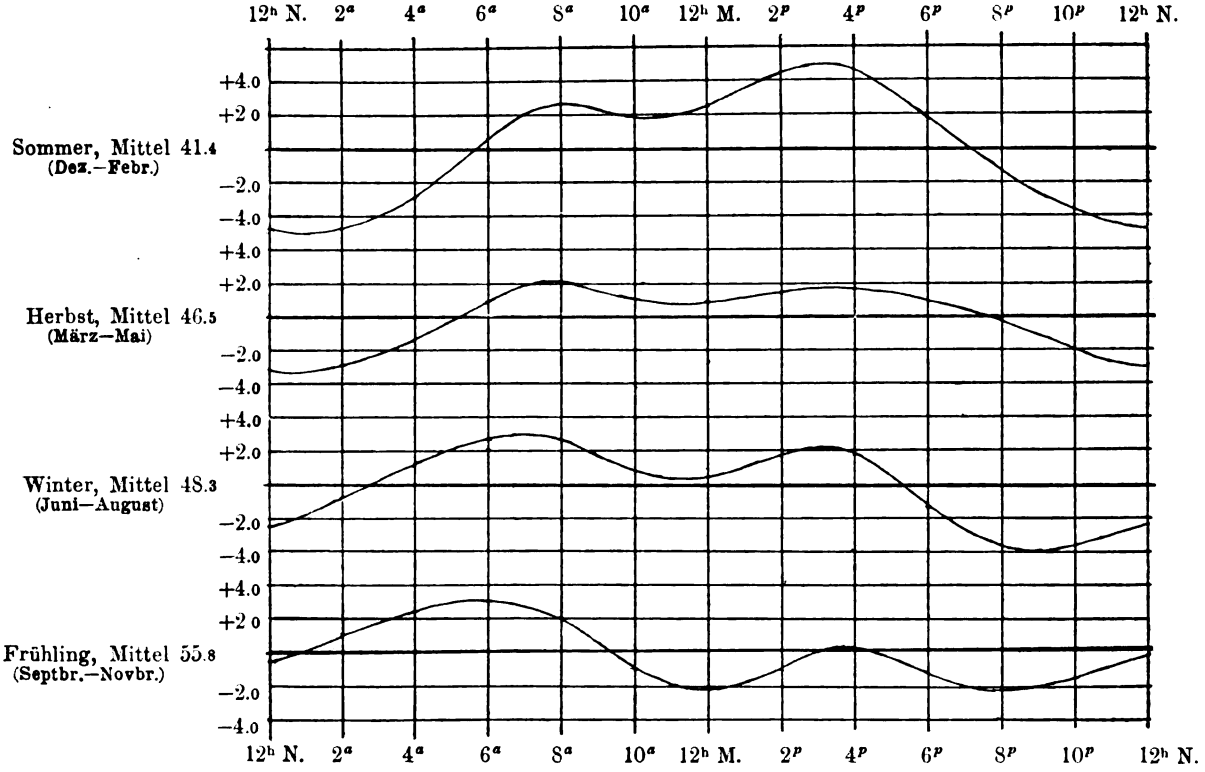
[3]) J. Hann: „Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers". Wien 1889.

[4]) A. Buchan: „Report on Atmospheric Circulation". London 1889.

Digitized by Google

Täglicher Gang der Bewölkung auf offenem Meere an der Grenze der Tropenzone in 20°—25° s. B. und 22°—30° w. L.

	12h Nachts	4h a. m.	8h a. m.	12h Mittg.	4h p. m.	8h p. m.	Mittlere Bewölkg.	Zahl der Beobachtungstage
Januar	35.7	38.2	42.7	44.7	46.5	40.1	41.3	146
Februar	36.3	39.1	45.7	42.6	45.4	38.3	41.2	116
März	44.2	44.6	49.6	49.4	51.0	48.8	47.9	139
April	44.5	45.4	44.9	44.9	47.6	43.3	45.1	67
Mai	42.3	45.5	49.4	46.9	45.3	45.4	45.8	119
Juni	46.5	48.9	52.5	50.2	50.7	44.7	48.9	103
Juli	44.2	48.1	47.5	45.8	46.6	41.9	45.7	73
August	46.7	51.6	51.9	49.7	52.9	47.1	50.0	73
September	51.4	58.4	57.5	50.8	52.2	47.1	52.9	77
Oktober	60.3	59.9	58.0	54.1	54.4	55.6	57.0	94
November	53.6	56.6	57.8	55.7	60.7	57.2	56.9	92
Dezember	38.7	38.9	43.2	43.6	45.3	42.1	42.0	98
							47.4	1197



Das beste Kriterium ist die gute Uebereinstimmung der zwölf Monate. Wir haben wie an den meisten Landstationen zwei Maxima und zwei Minima,[1]) die in allen zwölf Monaten wiederkehren. Das Maximum am Morgen hat seinen Grund in der Abkühlung der Atmosphäre, welche die Verdichtung eines Theils der Luftfeuchtigkeit zur Folge hat. Dieses Bewölkungsmaximum verschwindet, wenn nach dem Aufgang der Sonne die Luft sich wieder erwärmt. Ein zweites Maximum folgt, wenn sich im Laufe des Vormittags aufsteigende Luftströmungen entwickelt haben.[2]) Am Abend tritt dann wieder eine theilweise Auflösung der

[1]) Liznars Typen III und IV. Liznar: „Ueber den täglichen Gang der Bewölkung". Zeitschrift für Meteorologie 1885, pag. 241—250.

[2]) Siehe aber unten Seite 21.

Digitized by Google

Wolken ein, mag sich nur einigermaassen wieder das Gleichgewicht nach den Strömungen des Tages herstellen, oder mag auch ein allgemeines Absteigen der ganzen, schon abgekühlten, Luftsäule stattfinden, entsprechend einem allgemeinen aufsteigenden Strom, welcher in den wärmeren Luftmassen der weiter westlich gelegenen Längengrade statthat, wo die Sonne noch hoch am Nachmittagshimmel steht.

Die Grössen, von denen der Verlauf der Kurve abhängt, verändern sich im Laufe des Jahres. Ist die relative Feuchtigkeit gross, so tritt das morgendliche Maximum mehr hervor. Hat die Sonne im Sommer bei höherem Stande mehr Kraft, so verstärkt sich das Nachmittagsmaximum.

Mit diesen Voraussetzungen stimmen die Kurven gut überein. In den sechs Monaten November bis April ist das Nachmittagsmaximum grösser als das Morgenmaximum, in allen Monaten der anderen Jahreshälfte dagegen kleiner. Das zweite (nächtliche) Minimum, das immer das absolute ist, fällt im Sommer sehr spät, und auch noch im Herbst auf die Stunden nach Mitternacht. Am frühesten tritt es im Frühjahr ein, d. i. zur Zeit der stärksten Bewölkung und wahrscheinlich auch der grössten Feuchtigkeit; im Oktober kommt es schon bald nach Sonnenuntergang zu einer Verdichtung. Die Kurve des Novembers, während dessen sich die Verhältnisse rasch ändern, stellt dann in jeder Beziehung den Uebergang zum Sommer dar.

Weiteres Licht werfen nun auf die eben erläuterten Verhältnisse die Werthe für die Häufigkeit der Bewölkungsgrade. In der folgenden Tabelle ist für denselben Meerestheil die Wahrscheinlichkeit der Bewölkungsstufen 0—1, 2—8 und 9—10 in Prozenten angegeben. Bewölkung 1 wurde zum wolkenlosen Himmel, 9 zum bedeckten gezählt, namentlich aus dem Grunde, um grössere und daher sicherere Zahlen für die Extreme zu erhalten.

Tägliche Periode in der Häufigkeit der Bewölkungsgrade (in Prozenten) in 20°—25° s. B. und 22°—30° w. L.

		12h Nachts	4h a. m.	8h a. m.	12h Mtgs.	4h p. m.	8h p. m.
Sommer	0— 1	**16**	14	3	4	4	14
	2— 8	80	80	**92**	91	92	81
	9—10	4	**6**	5	5	5	5
Herbst	0— 1	**15**	15	7	5	3	11
	2— 8	76	74	87	86	**90**	80
	9—10	9	**11**	6	9	7	9
Winter	0— 1	13	9	4	5	4	**14**
	2— 8	79	73	87	**88**	87	79
	9—10	8	**18**	9	7	9	9
Frühling	0— 1	8	6	3	5	4	**10**
	2— 8	68	68	**79**	78	78	66
	9—10	24	**26**	18	17	18	24
Jahr	0— 1	**14**	12	4	5	4	12
	2— 8	76	74	87	86	**87**	77
	9—10	10	**14**	9	9	9	11

Es fällt zunächst der durchgreifende Unterschied zwischen Tag und Nacht auf. Gebrochene Bewölkung ist am Tage viel häufiger als während der Nacht.[1]) Die Häufigkeit derselben bleibt sich aber während des ganzen Tages, andererseits während der ganzen Nacht ziemlich gleich. Wolkenloser Himmel ist am Tage viel seltener als während der Nacht. Daraus aber, dass er während des ganzen Tages ungefähr gleich häufig ist, ergiebt sich vielleicht die richtige Erklärung des Nachmittagsmaximums. Es ist wohl zu beachten, dass die Verhältnisse über offenem Meere anders als über dem Lande liegen. Während die Oberfläche des Landes sich unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung am Tage stärker erhitzt als die Luft und infolgedessen die untersten Luftschichten durch Wärmeabgabe von Seiten des Bodens am stärksten

[1]) Es ist nicht ausgeschlossen, dass hier auch Beobachtungsfehler insofern etwas mitspielen, als während der Dunkelheit einzelne Wolken oder einzelne unbewölkte Stellen des Himmels übersehen werden können, sodass eher „wolkenlos" oder „ganz bedeckt" notirt wird. Da aber zwischen den Jahreszeiten gesetzmässige Verschiedenheiten in der Periode der Werthe 0—1 und 9—10 stattfinden (siehe dazu den letzen Absatz Seite 21), so ist das auf keinen Fall der Hauptgrund.

Digitized by Google

erwärmt und so zum Aufsteigen gezwungen werden, erwärmt sich die Meeresoberfläche viel weniger als die Luft und kann daher auch nicht Anlass zum Aufsteigen der unteren Luftschichten geben. Woher kommt dann aber das Bewölkungsmaximum in den Nachmittagstunden? Es ist am stärksten im Sommer, und so finden wir auch in den Werthen für den Sommer den klarsten Aufschluss. (Dasselbe zeigen aber auch die Zahlen für die anderen Jahreszeiten und für das Jahr.) Während das arithmetische Mittel ein Maximum gegen 4^h p. m. (genauer um 3^h p. m.) zeigt, bleibt sich nicht nur die Häufigkeit des bedeckten Himmels während des ganzen Tages, vom Morgen bis zum Abend, gleich, sondern ebenso auch die Häufigkeit des wolkenlosen Himmels, welche am Nachmittage nicht abnimmt. Aus unserer Tabelle ist zwar für einige Jahreszeiten und das Jahr eine kleine Abnahme zu ersehen; das liegt aber nur daran, dass wir nicht nur Bewölkung sondern auch 1 als wolkenlos gezählt haben. 0—1 wurde bei im ganzen 1197 Beobachtungstagen um 8^h a. m., 12^h Mittags und 4^h p. m. 52-, 57- und 47mal beobachtet, 0 allein aber 22-, 18- und 19mal. Dieser Unterschied, der sich schon zwischen 0 und 1 zeigt, bestätigt unseren Satz: Auf hohem Meere findet die Zunahme der Bewölkung am Nachmittag nur bei gebrochener Bewölkung statt, wolkenloser Himmel verwandelt sich nicht in bewölkten. Daraus ist wohl zu schliessen, dass bei wolkenlosem Himmel keine aufsteigenden Luftströmungen entstehen. Ist der Himmel aber theilweise bewölkt, so werden die Sonnenstrahlen in den Wolken absorbirt. Diese Luftschichten werden leichter durch Erwärmung und durch Bildung von Wassergas (daher das Bewölkungsminimum am Vormittag), worauf dann die aufsteigenden Luftströmungen einsetzen und Verdichtung eintritt. Die Verhältnisse liegen auf dem Meere also insofern anders wie auf dem Lande, als aufsteigende Luftströmungen am Nachmittage als Ausdruck einer täglichen Periode nicht bei wolkenlosem Himmel eintreten und bei bewölktem Himmel nicht unterhalb von Wolken tragenden Luftschichten.

Interessant sind schliesslich noch die Häufigkeitszahlen für bedeckten Himmel. Im Sommer und auch im Herbst, den Jahreszeiten, in welchen bedeckter Himmel am seltensten ist, zeigt sich kaum eine tägliche Periode. Die unzerrissenen Wolkendecken dieser Zeiten werden fast ausschliesslich durch aufsteigende Luftströmungen erzeugt, welche eine Folge der Luftdruckvertheilung sind. In den feuchteren Jahreszeiten, Winter und Frühling zeigt sich jedoch eine ausgesprochene tägliche Periode. Im Winter tritt gegen Morgen in Folge der Abkühlung oft bedeckter Himmel ein. Diese Verdichtung führt aber im Frühling in den meisten Fällen schon in der ersten Nachthälfte zur Bedeckung des ganzen Himmels.

Digitized by Google

Niederschlagswahrscheinlichkeit auf der Dampferroute.

(Links oben Anzahl der Beobachtungstage, links unten die der Niederschlagstage, rechts Wahrscheinlichkeit)

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Oktober		Novbr.		Dezbr.	
30° n. B.	58	36	45	49	59	**51**	50	40	58	19	45	15	45	11	45	13	51	20	49	49	57	40	57	49
	21		22		30		20		11		7		5		6		10		24		23		28	
27½°	63	35	47	40	55	27	57	26	49	27	46	9	56	4	47	6	48	6	59	20	51	33	59	**44**
	22		19		15		15		13		4		2		3		3		12		17		26	
25°	66	27	46	**43**	68	15	56	9	50	10	41	5	47	6	49	4	49	14	52	17	60	27	69	33
	18		20		10		5		5		2		3		2		7		9		16		23	
22½°	64	17	57	23	58	**26**	53	8	66	11	50	8	48	6	52	12	49	8	55	22	63	21	60	18
	11		13		15		4		7		4		3		6		4		12		13		11	
20°	62	19	42	17	64	14	55	11	52	8	38	5	51	10	52	19	50	**22**	45	2	53	9	53	19
	12		7		9		6		4		2		5		10		11		1		5		10	
17½°	32	9	39	13	43	9	44	11	30	—	27	8	32	22	27	**37**	31	29	38	23	41	7	34	21
	3		5		4		5		—		2		7		10		9		9		3		7	
15°	65	14	54	11	70	4	51	4	60	8	45	22	46	39	52	**69**	54	46	49	41	66	21	60	13
	9		6		3		2		5		10		18		36		25		20		14		8	
12½°	45	15	46	11	57	14	53	4	42	14	34	29	47	**85**	46	**85**	43	81	49	65	52	46	51	29
	7		5		8		2		6		10		40		39		37		32		24		15	
10°	64	20	55	11	59	12	45	9	52	44	44	80	44	**93**	45	87	45	89	39	85	55	89	63	51
	13		6		7		4		23		35		41		39		40		33		49		32	
7½°	64	38	47	45	67	36	52	33	51	76	42	**98**	45	85	41	78	50	70	52	83	61	93	59	78
	24		21		24		17		39		41		38		32		35		43		57		46	
°	54	85	44	77	61	70	42	76	54	**94**	41	59	50	44	50	34	53	43	50	66	57	72	50	88
	46		34		43		32		51		24		22		17		23		33		41		44	
2½°	60	80	54	85	63	76	49	**90**	48	79	43	47	33	30	42	31	40	20	39	41	61	54	59	66
	48		46		48		44		38		20		10		13		8		16		33		39	
0°	48	54	45	71	49	71	38	**80**	40	75	38	50	49	47	41	54	40	25	45	29	50	34	53	53
	26		32		35		30		30		19		23		22		10		13		17		28	
2½°	45	38	35	54	44	66	44	**73**	41	54	35	66	38	45	38	47	40	50	46	17	44	43	34	38
	17		19		29		32		22		23		17		18		20		8		19		13	
5°	38	26	38	34	51	51	41	66	42	71	38	72	33	**79**	35	57	31	48	36	44	47	30	49	37
	10		13		26		27		30		27		26		20		15		16		14		18	
7½°	48	52	43	42	41	34	39	64	39	67	40	65	46	**83**	42	67	42	50	36	33	52	39	49	33
	25		18		14		25		26		26		38		28		21		12		20		16	
10°	41	29	33	24	51	35	46	54	42	60	39	**79**	40	65	41	71	48	48	51	41	45	36	48	31
	12		8		18		25		25		31		26		29		23		21		16		15	
12½°	40	40	37	59	47	47	46	**63**	37	62	32	56	29	59	35	57	27	41	38	26	45	42	45	47
	16		22		22		29		23		18		17		20		11		10		19		21	
15°	44	43	41	46	42	69	32	**78**	37	51	39	54	42	67	31	58	38	45	39	49	44	48	55	51
	19		19		29		25		19		21		28		18		17		19		21		28	
17½°	36	58	39	33	50	**64**	48	48	43	47	33	39	41	54	39	41	39	46	50	52	41	56	42	50
	21		13		32		23		20		13		22		16		18		26		23		21	
20°	49	49	47	40	50	**70**	47	34	43	53	39	36	43	63	46	33	44	41	46	57	52	50	59	41
	24		19		35		16		23		14		27		15		18		26		26		24	
22½°	42	**52**	55	45	56	52	41	41	45	47	43	42	38	45	31	23	37	41	40	40	46	48	53	36
	22		25		29		17		21		18		17		7		15		16		22		19	
25°	44	39	46	37	59	49	45	56	47	43	40	**62**	51	37	36	39	43	51	48	56	47	32	56	43
	17		17		29		25		20		25		19		14		22		27		15		24	
27½°	43	40	48	48	60	45	46	54	43	**58**	46	54	47	49	44	45	46	54	52	44	47	38	51	35
	17		23		27		25		25		25		23		20		25		23		18		18	
30°	50	42	57	42	59	42	50	52	47	32	47	**60**	50	42	45	42	43	58	50	52	57	44	53	42
	21		24		25		26		15		28		21		19		25		26		25		22	
32½°	41	41	58	40	58	35	46	37	46	30	47	**47**	49	41	43	42	43	26	50	36	55	40	59	37
35° s. B.	17		23		20		17		14		22		20		18		11		18		22		22	

Digitized by Google

Tab. II.

Niederschlagswahrscheinlichkeit auf der Segelroute.

(Links oben Anzahl der Beobachtungstage, links unten die der Niederschlagstage, rechts Wahrscheinlichkeit.)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
0°	58 39 **67**	64 43 **67**	76 53 **70**	72 54 **75**	41 22 **54**	46 14 **30**	27 10 **37**	31 5 **16**	20 2 **10**	26 8 **31**	27 17 **63**	29 17 **59**
2½°	42 23 **55**	40 24 **60**	62 46 **74**	55 43 **78**	44 26 **59**	53 31 **58**	26 8 **31**	31 13 **42**	23 9 **39**	25 9 **36**	29 12 **59**	29 11 **38**
5°	37 16 **43**	36 12 **33**	49 29 **59**	36 23 **64**	36 22 **61**	39 23 **59**	27 16 **59**	32 13 **41**	21 6 **29**	24 12 **50**	27 11 **41**	23 11 **47**
7½°	31 13 **42**	30 16 **50**	39 17 **44**	28 16 **57**	32 12 **37**	42 19 **45**	23 15 **65**	29 19 **66**	24 15 **62**	27 10 **37**	25 10 **40**	21 5 **24**
10°	38 15 **39**	32 8 **25**	39 11 **28**	21 13 **62**	34 17 **50**	31 15 **48**	24 15 **62**	27 18 **67**	24 17 **71**	24 12 **50**	24 12 **50**	17 7 **41**
12½°	41 24 **59**	30 11 **37**	45 14 **31**	22 12 **55**	34 19 **56**	38 20 **53**	23 12 **53**	28 14 **50**	27 18 **67**	28 16 **57**	26 14 **54**	20 9 **45**
15°	40 26 **65**	38 21 **55**	54 34 **63**	32 16 **50**	41 20 **49**	53 30 **57**	25 19 **76**	26 20 **77**	27 17 **63**	23 12 **52**	38 16 **42**	28 15 **54**
17½°	54 25 **46**	35 20 **57**	78 43 **55**	31 20 **64**	50 25 **50**	52 34 **65**	29 19 **66**	29 18 **62**	34 24 **71**	46 26 **56**	36 18 **50**	31 18 **58**
20°	74 42 **57**	51 26 **51**	75 48 **64**	31 20 **65**	55 32 **58**	54 31 **57**	32 20 **63**	37 18 **49**	37 20 **54**	54 27 **50**	47 25 **53**	48 27 **56**
22½°	72 39 **54**	65 36 **55**	64 43 **67**	36 17 **47**	64 42 **66**	49 32 **65**	41 23 **56**	36 22 **61**	40 27 **68**	40 19 **48**	45 26 **58**	50 28 **56**
25°	81 39 **48**	70 27 **39**	67 40 **60**	48 29 **60**	70 43 **61**	51 28 **55**	58 32 **56**	46 27 **59**	44 20 **45**	33 18 **55**	35 19 **54**	65 50 **77**
27½°	101 49 **49**	68 46 **68**	60 32 **53**	39 22 **56**	72 45 **63**	51 24 **47**	52 24 **46**	51 31 **61**	51 27 **53**	39 24 **62**	62 36 **58**	71 31 **44**
30°	79 36 **46**	65 34 **53**	67 39 **58**	35 23 **66**	70 41 **59**	50 26 **52**	53 28 **53**	42 23 **55**	43 22 **51**	35 22 **63**	55 34 **62**	55 15 **27**
32½°	78 39 **50**	78 32 **41**	65 35 **54**	44 24 **55**	64 42 **66**	40 22 **55**	37 23 **62**	43 28 **65**	45 30 **67**	36 25 **69**	41 23 **56**	52 23 **44**
35°	72 33 **46**	77 36 **47**	52 29 **56**	40 30 **75**	75 50 **67**	44 33 **75**	38 23 **61**	52 39 **75**	44 26 **59**	36 29 **81**	36 23 **64**	50 28 **56**
37½°	58 32 **56**	57 23 **40**	48 26 **54**	44 31 **70**	62 50 **81**	42 33 **79**	40 30 **75**	45 35 **78**	39 24 **62**	36 26 **72**	49 30 **61**	42 21 **50**
40°	65 31 **47**	64 36 **56**	55 24 **44**	48 26 **54**	71 51 **72**	37 29 **79**	40 30 **75**	51 34 **67**	42 32 **76**	42 29 **69**	38 24 **63**	47 26 **55**
42½°	50 31 **62**	60 31 **52**	46 28 **61**	32 22 **69**	82 61 **74**	32 24 **75**	35 24 **69**	40 26 **65**	36 27 **75**	40 25 **60**	43 29 **67**	49 34 **69**
45°	48 31 **65**	52 29 **56**	44 30 **68**	37 31 **84**	67 46 **69**	31 29 **94**	42 34 **81**	37 29 **79**	38 31 **82**	35 25 **71**	36 28 **78**	57 40 **70**
47½°	49 32 **65**	59 43 **73**	48 34 **71**	36 25 **69**	73 56 **77**	26 23 **88**	56 46 **83**	38 30 **80**	34 26 **76**	41 27 **66**	39 25 **64**	55 33 **60**
50°	70 47 **67**	58 38 **65**	41 32 **78**	47 34 **72**	69 61 **88**	34 27 **79**	60 48 **80**	33 29 **88**	46 34 **74**	47 27 **57**	42 24 **57**	54 37 **69**
52½°	77 49 **64**	67 47 **70**	53 41 **77**	50 36 **72**	85 69 **81**	51 43 **84**	46 38 **83**	44 39 **89**	48 36 **75**	51 27 **53**	42 33 **79**	77 56 **73**
55° s. B.												

Digitized by Google

Gewitterwahrscheinlichkeit auf der Dampferroute.

(Links oben Anzahl der Beobachtungstage, unten die der Gewittertage, rechts Wahrscheinlichkeit.)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
30° n. B.	58 / 9 **16**	45 / 3 7	59 / 2 3	50 / — —	58 / — —	45 / — —	45 / 1 2	45 / — —	51 / 1 2	49 / 3 6	57 / 9 **16**	57 / 7 12
27½°	63 / 8 **13**	47 / 2 4	55 / 1 2	57 / 1 2	49 / 1 2	46 / — —	56 / 1 2	47 / 2 4	48 / 1 2	59 / 4 7	51 / 5 10	59 / 6 10
25°	66 / 4 6	46 / 2 4	68 / 1 1	56 / 1 2	50 / 2 4	41 / — —	47 / — —	49 / — —	49 / 1 2	52 / 1 2	60 / 1 2	69 / 5 **7**
22½°	64 / 2 3	57 / 2 4	58 / 1 2	53 / 2 4	66 / 1 2	50 / — —	48 / — —	52 / 2 4	49 / 3 6	55 / 3 5	63 / 1 2	60 / 6 **10**
20°	62 / 3 5	42 / 1 2	64 / 1 2	55 / — —	52 / — —	38 / — —	51 / — —	52 / 1 2	50 / 3 **6**	45 / 2 4	53 / 2 4	53 / 1 2
17½°	32 / — —	39 / 3 8	43 / — —	44 / — —	30 / — —	27 / — —	32 / — —	27 / 3 11	31 / 7 **23**	38 / 5 13	41 / 2 5	34 / 1 3
15°	65 / 1 2	54 / 5 9	70 / 1 1	51 / 1 2	60 / — —	45 / 2 4	46 / 4 9	52 / 9 17	54 / 12 22	49 / 19 **39**	66 / 11 17	60 / — —
12½°	45 / 1 2	46 / 2 4	57 / — —	53 / — —	42 / — —	34 / 1 3	47 / 4 8	46 / 9 20	43 / 12 28	49 / 18 **37**	52 / 17 33	51 / 3 6
10°	64 / 5 8	55 / 3 5	59 / 2 3	45 / 2 4	52 / 6 12	44 / 8 18	44 / 7 16	45 / 9 20	45 / 16 36	39 / 17 **44**	55 / 21 38	63 / 16 25
7½°	64 / 14 22	47 / 15 32	67 / 11 16	52 / 4 8	51 / 5 10	42 / 10 24	45 / 7 15	41 / 1 2	50 / 7 14	52 / 13 25	61 / 24 **39**	59 / 22 37
5°	54 / 17 31	44 / 15 **34**	61 / 13 21	42 / 5 12	54 / 6 11	41 / 7 17	50 / 1 2	50 / 3 6	53 / 3 6	50 / 4 8	57 / 18 32	50 / 14 28
2½°	60 / 24 **40**	54 / 15 28	63 / 11 17	49 / 6 12	48 / 3 6	43 / — —	33 / 1 3	31 / — —	40 / 1 2	39 / 2 5	61 / 10 16	59 / 14 24
0°	48 / 7 15	45 / 10 22	49 / 12 **24**	38 / 2 5	40 / 3 8	38 / — —	49 / — —	41 / — —	40 / 1 2	45 / — —	50 / 2 4	53 / 1 2
2½°	45 / 4 9	35 / 2 6	44 / 8 **18**	44 / 2 5	41 / 2 5	35 / — —	38 / 1 3	38 / — —	40 / 1 2	46 / — —	44 / 2 5	34 / 1 3
5°	38 / 2 5	38 / 3 8	51 / 11 **22**	41 / 5 12	42 / 1 2	38 / — —	33 / 1 3	35 / — —	31 / — —	36 / — —	47 / 1 2	49 / — —
7½°	48 / 4 8	43 / 4 9	41 / 5 **12**	39 / 2 5	39 / — —	40 / 1 2	46 / 1 2	42 / — —	42 / — —	36 / — —	52 / 1 2	49 / — —
10°	41 / 2 5	33 / 5 15	51 / 10 **20**	46 / 3 7	42 / 2 5	39 / — —	40 / — —	41 / — —	48 / — —	51 / — —	45 / 2 4	48 / 1 2
12½°	40 / 2 5	37 / 1 3	47 / 6 **13**	46 / 3 7	37 / 4 11	32 / 1 3	29 / — —	35 / — —	27 / — —	38 / 1 3	45 / 3 7	45 / 1 2
15°	44 / 3 7	41 / 7 17	42 / 11 **26**	32 / 1 3	37 / 2 5	39 / 1 3	42 / 1 2	31 / 2 6	38 / — —	39 / 2 5	44 / 7 16	55 / 5 9
17½°	36 / 3 8	39 / 9 23	50 / 19 **38**	48 / 6 12	43 / 3 7	33 / 3 9	41 / 2 5	39 / — —	39 / 4 10	50 / 8 16	41 / 9 22	42 / 12 29
20°	49 / 14 29	47 / 22 **47**	50 / 21 42	47 / 19 40	43 / 6 14	39 / 2 5	43 / 1 2	46 / 5 11	44 / 4 9	46 / 12 26	52 / 14 27	59 / 20 34
22½°	42 / 10 24	55 / 24 **44**	56 / 12 21	41 / 13 32	45 / 8 18	43 / 9 21	38 / 5 13	31 / 4 13	37 / 2 5	40 / 6 15	46 / 7 15	53 / 12 23
25°	44 / 8 18	46 / 16 **35**	59 / 19 32	45 / 15 33	47 / 6 13	40 / 7 18	51 / 5 10	36 / 9 25	43 / 10 23	48 / 9 19	47 / 11 23	56 / 15 27
27½°	43 / 8 19	48 / 19 **40**	60 / 16 27	46 / 11 24	43 / 11 26	46 / 11 24	47 / 11 23	44 / 13 30	46 / 11 24	52 / 8 15	47 / 10 21	51 / 14 27
30°	50 / 16 **32**	57 / 15 26	59 / 17 29	50 / 14 28	47 / 11 23	47 / 11 23	50 / 12 24	45 / 11 24	43 / 5 12	50 / 16 **32**	57 / 15 26	53 / 17 **32**
32½°	41 / 11 27	58 / 11 19	58 / 15 26	46 / 9 20	46 / 4 9	47 / 7 15	49 / 12 24	43 / 14 **33**	43 / 6 14	50 / 7 24	55 / 14 25	59 / 18 31
35° s. B.												

Digitized by Google

Tab. IV.

Gewitterwahrscheinlichkeit auf der Segelroute.

(Links oben Anzahl der Beobachtungstage, unten die der Gewittertage, rechts Wahrscheinlichkeit.)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
0°	58 20 **35**	64 27 **42**	72 17 23	72 13 18	41 2 5	46 — —	27 — —	31 — —	20 — —	26 — —	27 — —	29 3 10
2½°	42 10 **24**	40 9 23	62 17 **27**	55 11 20	44 4 9	53 — —	26 — —	31 — —	23 — —	25 — —	29 1 3	**29** — —
5°	37 2 5	36 6 **16**	49 5 10	36 5 14	36 2 6	39 1 3	27 — —	32 — —	21 — —	24 — —	27 2 7	23 — —
7½°	31 2 6	32 2 6	39 6 **15**	28 1 4	32 1 3	42 1 2	23 — —	29 — —	24 — —	27 — —	25 — —	21 — —
10°	38 — —	32 — —	39 3 **8**	21 — —	34 — —	31 — —	24 — —	27 — —	24 — —	24 — —	24 — —	17 — —
12½°	41 — —	30 — —	45 1 **2**	22 — —	34 — —	38 — —	23 — —	28 — —	27 — —	28 1 4	26 — —	20 — —
15°	40 2 **5**	38 — —	54 2 4	32 1 3	41 — —	53 — —	25 — —	26 — —	27 — —	23 — —	38 2 **5**	28 — —
17½°	54 — —	35 2 6	78 13 **17**	31 3 10	50 2 4	52 2 4	29 — —	29 — —	34 — —	46 2 4	36 2 6	31 1 3
20°	74 3 4	51 6 12	75 12 **16**	31 2 6	55 5 9	54 1 2	32 — —	37 1 3	37 — —	54 2 4	47 2 4	48 — —
22½°	72 4 6	65 5 8	64 10 16	36 3 8	64 11 **17**	49 5 10	41 1 2	36 1 3	40 4 10	40 1 2	45 4 9	50 — —
25°	81 6 7	70 9 13	67 11 16	48 6 12	70 18 **26**	51 6 12	58 3 5	46 1 2	44 3 7	33 1 3	35 4 11	65 2 3
27½°	101 14 **14**	68 15 22	60 8 13	39 10 **26**	72 12 17	51 8 16	52 6 12	51 1 2	51 2 4	39 2 5	62 5 8	71 3 4
30°	79 6 8	65 12 18	67 12 18	35 13 **37**	70 15 21	50 4 8	53 1 2	42 2 5	43 5 12	35 7 20	55 5 9	55 2 4
32½°	78 6 8	78 7 9	65 15 13	44 14 **32**	64 12 19	40 5 12	37 2 5	43 8 19	45 7 15	36 3 8	41 2 5	52 3 6
35°	72 3 4	77 10 13	52 9 17	40 8 20	75 26 **35**	44 11 25	38 6 16	52 8 15	44 6 14	36 4 11	36 4 11	50 1 2
37½°	58 3 5	57 6 11	48 3 6	44 7 16	62 20 **32**	42 8 19	40 11 27	45 7 15	39 4 10	36 5 14	49 1 2	42 6 14
40°	65 1 2	64 7 11	55 6 11	48 8 17	71 14 **20**	37 4 11	40 6 15	51 7 14	42 8 19	42 1 2	38 3 8	47 3 6
42°½	50 5 10	60 2 3	46 — —	32 5 **16**	82 9 11	32 5 **16**	35 1 3	40 4 10	36 1 3	40 1 2	43 2 5	49 7 14
45°	48 10 21	52 2 4	44 5 11	37 10 **27**	67 9 13	31 1 3	42 3 7	37 1 3	38 1 3	35 2 6	36 6 16	57 2 4
47½°	49 8 16	59 4 7	48 5 10	36 9 **25**	73 2 3	26 2 8	56 3 5	38 5 13	34 — —	40 — —	39 5 13	55 4 7
50°	70 3 4	58 4 7	41 2 5	47 3 6	69 1 1	34 2 6	60 8 **13**	33 — —	42 2 5	47 — —	42 — —	54 2 4
52½°	77 1 1	67 1 1	53 3 **6**	50 — —	85 4 5	50 — —	46 1 2	44 — —	48 1 2	51 — —	42 — —	77 1 1
55° s. B.												

Digitized by Google

Mittlere Bewölkung.

Tab. V.

Dampferroute vom La Plata zum Aequator.

(Unter 40 in kleiner Schrift, 60 und mehr fettgedruckt.)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
0°	44	49	51	45	48	36	44	36	40	36	42	43
	42	44	45	49	37	39	45	44	43	33	38	35
5°	34	39	42	44	45	48	47	41	46	35	35	38
	40	36	33	41	46	47	49	45	42	31	32	32
10°	36	42	39	37	41	44	46	46	40	35	41	34
	32	42	41	40	43	43	48	46	35	33	47	40
15°	40	38	45	44	46	41	45	45	40	49	54	42
	53	41	47	37	42	40	37	43	44	51	58	47
20°	47	48	49	36	43	41	43	40	55	64	57	46
	57	51	50	43	47	45	40	41	58	56	52	45
25°	49	54	48	45	47	57	45	47	68	64	56	50
	49	52	49	52	54	59	54	54	64	53	54	51
30°	48	50	44	49	46	67	51	49	58	58	50	50
	47	39	42	36	42	60	52	41	40	48	54	51
35° s. B.												

Mittlere Bewölkung.

Tab. VI.

Segelroute vom Cap Horn zum Aequator.

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
0°	49	52	54	58	44	34	36	32	35	35	42	45
	47	44	57	59	41	40	33	36	38	35	37	32
5°	38	41	49	48	44	40	45	35	38	33	40	39
	39	35	37	40	39	41	46	38	47	47	39	35
10°	43	36	33	40	38	37	48	46	40	37	46	42
	39	34	38	40	40	41	48	40	52	43	46	44
15°	43	38	43	38	46	44	43	50	51	44	49	39
	45	41	43	56	42	47	46	49	47	53	54	45
20°	39	38	46	50	44	44	45	43	51	57	57	45
	44	45	52	39	50	53	44	57	54	56	58	40
25°	44	45	56	46	53	48	51	54	56	54	58	54
	50	53	56	52	49	45	50	58	59	57	63	50
30°	54	58	53	60	56	55	57	54	56	65	63	49
	57	52	53	55	60	58	54	63	66	61	61	59
35°	57	58	57	62	63	62	61	64	63	70	68	65
	66	57	63	65	63	59	67	62	66	68	68	59
40°	66	62	59	66	66	65	69	66	67	71	73	65
	62	64	61	56	68	68	73	66	71	66	65	64
45°	67	66	67	70	69	75	81	61	73	63	71	69
	74	69	69	73	73	69	75	63	76	68	65	70
50°	74	68	75	74	71	68	75	66	70	72	59	71
	69	72	65	72	71	80	69	69	72	67	63	77
55° s. B.												

Digitized by Google

Niederschlagstage im patagonischen Küstenmeer.

(Oben Anzahl der Beobachtungstage, darunter die der Tage mit Niederschlag.)

Januar

	70°	60°	50° w. L.
35°			8
			3
40°	3	8	
	1	—	
45°	10	5	
	4	3	
50°	11		
	6		
53° s. B.			

Februar

70°	60°	50°
		13
		2
8	13	
—	1	
12	4	
4	2	
12		
4		

März

70°	60°	50°
		16
		4
4	13	
1	5	
14	4	
7	3	
12		
5		

April

70°	60°	50°
		8
		4
3	10	
1	2	
6	2	
2	2	
10		
5		

Mai

35°		12
		8
40°	6	12
	5	4
45°	10	5
	3	4
50°	11	
	6	
53°		

Juni

	6
	3
1	10
1	6
5	4
3	3
5	
4	

Juli

	13
	7
5	10
3	5
8	5
4	2
9	
7	

August

	7
	3
6	6
4	3
9	—
6	—
7	
7	

September

35°		14
		5
40°	4	12
	2	5
45°	13	1
	4	—
50°	7	
	4	
53°		

Oktober

	5
	2
1	1
—	—
4	—
1	—
2	
1	

November

	12
	2
6	11
—	1
10	3
5	—
9	
3	

Dezember

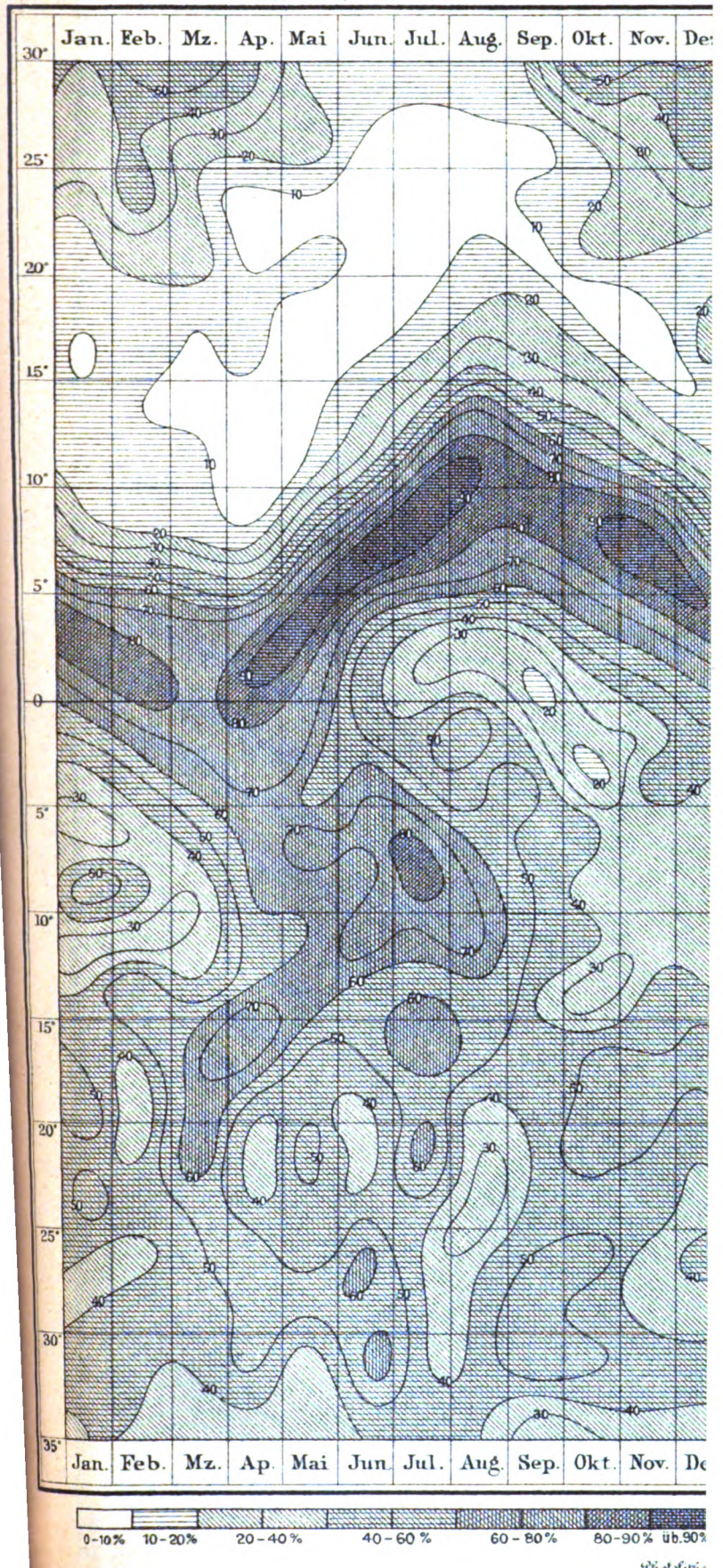
	14
	4
8	11
1	3
12	3
4	2
9	
5	

Digitized by Google

Digitized by Google

Niederschlagswahrscheinlichkeit
auf der Dampferroute.

Aus dem Archiv der Seewarte 1892. N° 3.



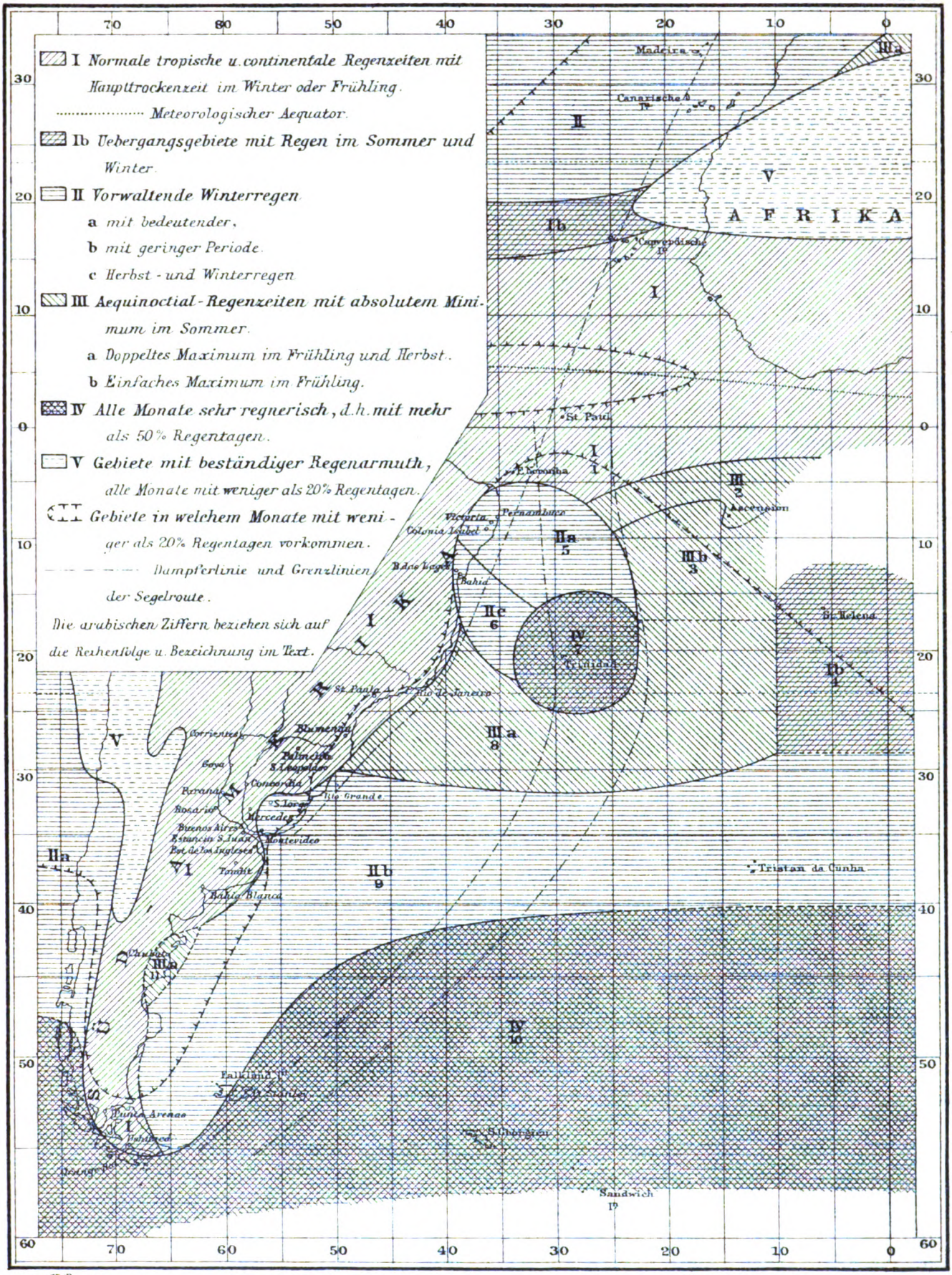
Digitized by Google

Digitized by Google

Regengebiete

nach der jährlichen Periode der Niederschlagswahrscheinlichkeit.

Aus dem Archiv der Seewarte 1892, N°3.



gez. v. H. Denys.

Photolithographie v. Strumper & Co., Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XV. Jahrgang 1892.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Das Wetter in den barometrischen Maxima.

Von

Prof. Dr. **W. J. van Bebber,**
Abtheilungs-Vorsteher der Seewarte.

HAMBURG, 1892.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **4.**

Das Wetter in den barometrischen Maxima.

Von Prof. Dr. **W. J. van Bebber.**

Einleitung.

Während über das Verhalten der barometrischen Minima, sowie über die Witterungs-Erscheinungen, welche sich in denselben abzuspielen pflegen, eine nicht geringe Anzahl Untersuchungen vorliegt, welche vielfach zu befriedigenden Ergebnissen führten, ist die Literatur, welche die barometrischen Maxima zum Gegenstande hat, viel spärlicher vertreten, wenn auch die Maxima in unseren Witterungserscheinungen eine nicht minder bedeutende Rolle spielen. In meteorologischen Lehrbüchern oder Zeitschriften treffen wir vielfach nur gelegentliche, allgemein gehaltene Bemerkungen, welche nicht einer umfassenden Statistik entstammen, sondern auf durch Erfahrung gelegentlich gewonnenen allgemeinen Eindrücken beruhen, die sich gewissermassen traditionell fortpflanzen. Andererseits wurden bei statistischen Zusammenstellungen und Untersuchungen vielfach solche Druckgebiete als barometrische Maxima angenommen, welche durch Isobaren von bestimmter Höhe umschlossen waren, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, ob die Krümmung derselben eine cyklonale oder anticyklonale war, so dass unter Umständen ausgesprochene Depressionsgebiete zu den barometrischen Maxima und von der anderen Seite ausgesprochene Maxima zu den Minima gerechnet wurden, ein Umstand, welcher die Ergebnisse in grösserem oder geringerem Maasse beeinflussen musste.

Von den Arbeiten, welche die Witterungserscheinungen in dem Bereiche der barometrischen Maxima behandeln, hebe ich die folgenden hervor:

1) Köppen: „Die Abhängigkeit des klimatischen Charakters der Winde von ihrem Ursprunge“ (in Repertorium für Meteorologie, B. 4, No. 4, 1874). Die Arbeit enthält Witterungs-Windrosen, wobei die Fälle unterschieden wurden, in welchen die betreffenden Winde entweder einer Cyklone, oder einer Anticyklone, oder mehr geradlinigen Luftströmungen angehörten. Das bearbeitete Material bezieht sich auf die Jahre 1872 und 1873 und auf die Beobachtungen von 7^h a. m. zu St. Petersburg im Anschluss an die täglichen Wetterkarten des St. Petersburger physikalischen Central-Observatoriums.

2) H. Hildebrandsson: „Sur la distribution des éléments météorologiques autour des minima et maxima barométriques“ (Nova acta Reg. Soc. Sc. Upsala, Ser. 3, 1883). Als Material wurden benutzt die synoptischen Wetterkarten von 1873—1877 sowie diejenigen von 1868 und vom Januar bis Juni 1869; die Angaben beziehen sich hauptsächlich auf Upsala.

3) Krankenhagen; „Beitrag zum Studium der barometrischen Minima und Maxima“ (Programm des Realgymnasiums zu Stettin, 1885). Als Grundlage zu dieser Arbeit dienten die synoptischen Karten der Seewarte vom 16. Februar 1876 bis 31. Dezember 1883, sowie die zugehörigen Wetterberichte und die bisher erschienenen Jahrgänge der Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland für diesen Zeitraum.

Die genaue Untersuchung der Witterungs-Erscheinungen in den barometrischen Maxima oder in den Hochdruckgebieten ist mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, die hauptsächlich darin bestehen, dass die Maxima meist allmählich in die Depressions-Gebiete übergehen, so dass eine bestimmte Grenze zwischen Maximal- und Depressions-Gebiet nicht genau festzustellen ist. Dann aber auch sind die Formen, die Lagen, sowie die Umwandlungen der Maxima ausserordentlich verschieden und ebenso ist der Einfluss der benach-

Digitized by Google

barten Depressionen auf die Maxima selbst und auf die in ihrem Bereiche auftretenden Witterungs-Erscheinungen mannichfaltigem Wechsel unterworfen, welcher wieder nach den Jahreszeiten einen verschiedenen Charakter hat. Die Hauptrolle bei dem Verhalten der barometrischen Maxima spielen, abgesehen von vertikalen Luftströmungen, der Lufttransport, die Ein- und Ausstrahlung und die Bewölkung, und rücksichtlich dieser Elemente erscheint es schwierig, aus ihrem Zusammenwirken den Antheil jedes einzelnen Elementes an den Witterungs-Erscheinungen festzulegen, um so mehr, als die Einwirkung der höheren, uns so gut wie unzugängigen Luftschichten auf die der Erde anliegenden eigentlich in Betracht gezogen werden sollte.

Ueber „die Bahnen der Anticyklonen in Europa“ *) hat Herr P. Brounow eine eingehende Untersuchung veröffentlicht, aus welcher wir hier einige Haupt-Ergebnisse zur Vervollständigung der gegenwärtigen Abhandlung wiedergeben wollen; auf andere Untersuchungen werde ich gelegentlich zurückkommen.

Brounow untersuchte an der Hand der synoptischen Karten des Petersburger Physikalischen Central-Observatoriums alle barometrischen Maxima, welche für den Zeitraum 1876—1879 über Europa hinwegzogen und konstruirte für jeden Monat des Jahres eine Bahnenkarte in ähnlicher Weise, wie dieses bei den barometrischen Minima gewöhnlich ausgeführt wird. Im Ganzen wurden die Bahnen von 132 Maxima auf den Karten verzeichnet, welche sich folgendermaassen auf die einzelnen Monate vertheilten:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
11	**14**	5*	13	11	9	5*	**16**	**14**	11	12	11

Ferner zeigte sich, dass die Maxima sich am häufigsten gegen ESE, am seltesten gegen W, N, WSW und NNW (also gegen den nordwestlichen Theil der Windrose, WSW—N) fortbewegten, und zwar im Winter gegen ESE, im Frühjahr ebenfalls gegen ESE, im Sommer gegen ENE und im Herbste gegen E. Hiernach würde die Richtung der vorherrschenden Bewegung der Maxima in Europa nicht zusammenfallen mit der Richtung der vorwaltenden Bewegung der Minima, sondern diese Bewegungsrichtungen würden im Mittel um einen Winkel von etwa $67^1/_2°$ verschieden sein.

Die mittlere Tagesgeschwindigkeit der Maxima betrug (nach krummen Linien berechnet) in Myriametern:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezebr.
48	79	63	68	64	62	72	65	64	85	74

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
61.0	65.5	62.2	65.5	64 4

Eine jährliche Periode der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Maxima ist aus diesen Zahlen nicht erkennbar, abweichend von dem Verhalten der Minima, welche eine deutliche Periodicität im Jahreslaufe zeigen Vergleicht man die mittlere Geschwindigkeit der barometrischen Maxima mit jener der Minima, so findet man, dass diese im Jahresmittel ungefähr gleich sind, indem die mittlere Geschwindigkeit nach Brounow = 67 Myrm. (nach meinen Zusammenstellungen für das Lustrum 1876—1880 = 64.2 Myrm.) pro Tag betrug In 9 Fällen sind Geschwindigkeiten über 155 Myrm. von Brounow verzeichnet, von denen 6 auf den Winter und 3 auf den Herbst entfallen, so dass also auch hier ausserordentlich rasche Bewegungen vorkommen können. Der Fälle, in welchen das Maximum im Laufe eines Tages stationär blieb, gab es 20.

Immerhin ist hierbei zu bedenken, dass, wie bereits erwähnt, die Fortpflanzuug der Maxima in vielen Fällen keine kontinuirliche, sondern eine sprungweise ist. In einem Hochdruckgebiete heben und senken sich die Maxima oft so zu sagen hügelartig, so dass von einen stetigem Fortschreiten von Ort zu Ort vielfach nicht die Rede sein kann. Insbesondere aber mag dieses für solche Fälle gelten, in welchen die Maxima ausserordentlich grosse Wegstrecken zurückzulegen scheinen. Solcherlei Angaben sind immer mit grosser Vorsicht zu nehmen, wenn wir auch die Sorgfältigkeit und Gewissenhaftigkeit aller Brounow'schen Arbeiten in hohem Grade zu schätzen wissen.

*) „Die Anticyklonen in Europa“ von Dr. P. Brounow, mit 16 Tafeln. Repertorium für Meteorologie, Band X, No. 8 Petersburg 1886.

Digitized by Google

Die meisten Maxima, welche in unseren Gegenden sich zeigen, entstehen in der Nachbarschaft Europa's, und zwar:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
es kamen nach Europa:	14	15	21	20	70
es entstanden in Europa:	35	28	20	34	117

Bei der Entstehung der Maxima spielen zwei Faktoren die Hauptrolle, nämlich 1) die Ausstrahlung der Erde sowol beim Wehen kalter, trockener Winde, als auch ohne dieselben, und 2) das Vorhandensein zweier oder mehrerer barometrischer Minima in der Umgegend der Entstehung der Maxima. Die erstere Entstehungsweise, welche Brounow die thermische nennt, ist hauptsächlich der kälteren Jahreszeit eigen, in welcher kalte trockene, also schwere Luft das Barometer zum Steigen bringt, und andererseits die verstärkte Ausstrahlung der Erde bei klarem Wetter eine Verdichtung der Luft verursacht. In der wärmeren Jahreszeit entstehen die Maxima vielfach auf dem Gebiete zwischen zwei Minima, indem von den Minima in der Höhe nach dem Rücken höheren Luftdruckes in der Regel mehr Luft hinströmt, als unten nach den Minima hinfliesst (dynamische Entstehung).

Bemerkenswerth ist das Ergebniss, welches Brounow in Bezug auf die Fortpflanzung der Depressionen erhielt: „Wenn die Vertheilung der Temperatur so ist, dass kein bedeutendes Sinken der Temperatur stattfindet, oder die Temperatur sinkt im zentralen Theile oder gleichmässig in den umliegenden Theilen, so bleibt das Maximum auf derselben Stelle. Wenn dagegen ein Sinken seitlich vom Zentrum stattfindet, so wird das letztere fortbewegt und durchläuft dabei eine um so grössere Strecke, in je grösserer Entfernung im Laufe derselben Zeit die Temperatur sinkt."

Die vorstehenden Hauptergebnisse der Brounow'schen Untersuchungen sollen meine nun folgenden Besprechungen der Witterungs-Erscheinungen in den Gebieten der barometrischen Maxima gewissermaassen ergänzen. Ich habe hier nur Rücksicht genommen auf die Häufigkeit der verschiedenen Lagen der barometrischen Maxima und auf die Witterungs-Erscheinungen, welche bei diesen einzelnen Lagen je nach der Jahreszeit durchschnittlich vorkommen. Es soll in dieser Arbeit der Versuch gemacht werden, die Vertheilung der wichtigsten meteorologischen Elemente in den Hochdruckgebieten festzulegen, ähnlich wie es von verschiedenen Seiten in Bezug auf die Depressionen geschehen ist. Rücksichtlich des Materials und der bei der Bearbeitung desselben angewandten Methode sei folgendes bemerkt.

Material und Bearbeitung, Bezeichnungen.

Als Material wurden die täglich von der Seewarte herausgegebenen synoptischen Karten benutzt, sowie die denselben beigegebenen tabellarischen Uebersichten. Sämmtliche Angaben beziehen sich, wenn nichts anderes ausdrücklich bemerkt ist, auf 8 Uhr morgens. Es wurden alle Fälle in Betracht gezogen, in welchen Deutschland innerhalb eines barometrischen Maximums lag, so dass also die Luftbewegung in ganz Deutschland eine anticyklonale war, und zwar ohne Rücksicht auf die Höhe des Barometerstandes. Je nach der Lage des Kernes des Maximums wurden folgende 9 Fälle unterschieden, welche wir mit den beistehenden römischen Ziffern bezeichnen wollen:

Lage des höchsten Luftdruckes im

N und NNE	NE und ENE	E und ESE	SE und SSE	S und SSW	SW und WSW	W und WNW	NW und NNW	Central
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX (C)

In den ersten 8 Fällen lag der Kern des barometrischen Maximums in mehr oder weniger grösserer Entfernung von Deutschland, im letzteren (IX oder C) über Deutschland selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe. Zur Untersuchung kamen die Häufigkeit des Maximums in den verschiedenen Lagen, die Aufeinanderfolge der einzelnen Lagen und das Verhalten der meteorologischen Elemente im Maximalgebiete, wobei Deutschland in ein nordwestliches, östliches und südliches Gebiet eingetheilt wurde, so zwar, dass die Strecke Rügen-Saalethal und Eifel-Thüringerwald als ungefähre Grenzen angenommen wurden. Von den Witterungserscheinungen wurden speziell untersucht die Windverhältnisse, die Temperatur, die Bewölkung, die Nebel- und die Niederschlagshäufigkeit und die Niederschlagsmenge. Das Nähere findet sich bei den einzelnen Elementen angegeben.

Digitized by Google

Lage der Maxima in der jährlichen Periode.

Tabelle I veranschaulicht die Vertheilung der Maxima in Bezug auf ihre Lage in der jährlichen Periode; der erstere Theil derselben (Ia) giebt die Häufigkeits-Zahlen, wie sie durch die Auszählung erhalten wurden, unverändert, der zweite Theil (Ib) die ausgeglichenen Zahlen nach der Formel $(a+2b+c)$, wobei b den Zahlenwerth für die betreffende Lage, a und c die Zahlenwerthe für die benachbarten Lagen bedeuten.

Tabelle I a.

Häufigkeit der barometrischen Maxima in den verschiedenen Lagen 1881—1890.

	Dezemb.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
I....	19	20	**34**	25	29	20	15	4	12	12	27	10	**73**	**74**	31	49	227
II....	19	17	**23**	20	21	8	2	4	5	16	14	12	**59**	49	11	42	161
III....	3	**23**	9	2	0	2	0	4	1	5	8	7	**35**	4	5	20	64
IV....	9	**16**	9	7	3	8	5	5	4	5	3	11	**34**	18	14	**19**	85
V....	2	1	6	4	7	6	**17**	14	**17**	2	2	1	9	17	**48**	5	79
VI....	4	8	10	11	8	14	23	**30**	14	9	4	6	22	**33**	**67**	19	141
VII....	4	19	6	23	16	17	**30**	16	12	20	9	8	29	56	**58**	37	180
VIII....	4	4	2	8	9	21	**25**	9	6	10	5	2	10	38	**40**	17	105
C....	23	42	10	19	21	47	35	**66**	**65**	44	26	39	75	87	**166**	109	437
Summe..	87	150	109	119	114	143	152	152	136	123	98	96	346	376	440	317	1479

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Summe	C	Summe
Kältere Jahreszeit....	135	105	52	55	16	43	69	25	500	159	659
Wärmere Jahreszeit..	92	56	12	30	63	98	111	80	542	278	820

Tabelle I b.

Ausgeglichene Zahlen $\left(\frac{a+2b+c}{4}\right)$

	Dezemb.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
I....	15	15	**23**	20	22	17	14	5	9	12	18	8	54	**59**	28	39	180
II....	15	19	**22**	17	18	10	5	4	6	12	16	10	**56**	44	14	38	153
III....	8	**20**	12	8	6	5	2	4	3	8	8	9	**41**	19	9	25	94
IV....	6	**14**	8	5	3	6	7	7	6	4	4	8	**28**	14	20	16	78
V....	4	6	8	6	6	8	**16**	**16**	13	4	3	5	18	21	**44**	12	96
VI....	4	9	8	12	10	13	**23**	**22**	14	10	5	5	20	35	**59**	20	135
VII....	4	12	6	16	12	17	**27**	18	11	15	7	6	22	46	**56**	28	151
VIII....	8	12	11	16	16	20	**24**	10	9	13	12	6	31	**52**	42	31	154

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kältere Jahreszeit.....	100	99	66	44	32	43	52	64
Wärmere Jahreszeit	80	54	28	34	64	92	100	91

Zur besseren Veranschaulichung sind die ausgeglichenen Zahlen zu graphischen Darstellungen benutzt worden und zwar für die einzelnen Monate, die Jahreszeiten und das Jahr. Die hierzu angewandten Maassstäbe sind an der rechten und linken Seite der Diagramme angegeben worden. (Vergl. Diagramme Taf. I u. II).

Digitized by Google

In diesen Diagrammen wurde auf jeder der 8 Richtungen der Windrosen (für N und NNE, für NE und ENE etc.) diejenige Häufigkeitszahl aufgetragen, welche angiebt, wie oft um 8^h a. der Kern des Maximums nach der betreffenden Richtung lag. Die Häufigkeitszahlen für die zentralen Lagen sind dem Zentrum beigeschrieben worden.

Nach unserer Tabelle ergaben sich unter 3670 Tagen, oder Fällen überhaupt, welche hier in Betracht gezogen wurden, 1479 Tage oder Fälle, in welchen Deutschland unter dem Einflusse eines barometrischen Maximums stand, wobei der Kern des Hochdruckgebietes entweder über Deutschland selbst oder über seiner unmittelbaren Umgebung oder in grösserer Entfernung von Deutschland lagerte. Das Verhältniss der anticyklonalen Lagen zu den cyklonalen (d. h. bei welchen Deutschland entweder ganz oder zum Theil cyklonale Tiefbewegung zeigte) war 2 : 3, so dass also die letztere mit Entschiedenheit vorwaltete, wobei wir nochmas wiederholen, dass nur solche Fälle in Betracht kamen, an welchen ganz Deutschland der anticyklonalen Lage angehörte. Die meisten Fälle anticyklonaler Lagen entfielen auf die zentrale Lage (437), dann der Reihe nach auf die Lagen I (227), VII (180), II (161), VI (141), VIII (105), IV (85), V (79) und zuletzt auf Lage III (64), so dass also im Allgemeinen die Fälle, in welchen bei einer anticyklonalen Lage Deutschlands der Kern des Maximums im Südosten oder Süden liegt, die seltensten sind. Es sind die Fälle, in denen der Wirkungskreis der Depressionen, welche über Nordwest- und Nord-Europa hinwegziehen, am meisten und ausgedehntesten in unsere Witterungs-Verhältnisse eingreift.

Was die Häufigkeit der Lage der Maxima in der jährlichen Periode anbelangt, so ist die Häufigkeit der anticyklonalen Lage in der kälteren Jahreszeit geringer, als in der wärmeren und zwar in dem Verhältnisse von 5 : 6, wobei in der wärmeren Jahreszeit die zentrale Lage 5 : 3 mal so oft vorkommt, als in der kälteren. Im Sommer, insbesondere im Juni und Juli, ist die anticyklonale Lage am häufigsten, im Herbste dagegen am seltensten, insbesondere im Oktober und November, während im Winter und im Frühling die Häufigkeit in der Mitte liegt; nur der Januar zeigt nahezu dieselbe Häufigkeit wie der Juni und Juli, und der Dezember weist die geringste Häufigkeit im ganzen Jahre auf. Die Häufigkeitszahlen dürften sich indessen bei Benutzung einer längeren Beobachtungsreihe im Einzelnen jedenfalls verändern. Die zentralen Lagen treten vorzugsweise im Sommer auf, viel seltener im Winter und im Frühjahr, am seltensten kommen sie in den Monaten von Februar bis April vor, dagegen am häufigsten im Juli und August.

Die Vertheilung der einzelnen Lagen auf die Jahreszeiten und die verschiedenen Monate des Jahres ist durch unsere Diagramme sehr deutlich veranschaulicht. Aus diesen Darstellungen tritt eine jährliche Periode ganz ausgesprochen hervor. In den Wintermonaten treten die nach Nordost gerichteten Lagen entschieden in den Vordergrund, dagegen sind die nach Süd und West gerichteten Bahnen am seltensten. Nur im Januar sind die östlichen Lagen stark vertreten und kommen auch die westlichen zu einiger Geltung. Im Februar tritt die nach Nord gerichtete Lage ganz besonders hervor.

Im Frühjahr hat die nordöstliche Lage im Allgemeinen das Uebergewicht, namentlich im März und April, aber auch die westliche Lage wird im Frühjahr viel mehr bevorzugt als im Winter, die westliche im März und die nordwestliche im Mai.

Im Sommer waltet entschieden die südwestliche bis nordwestliche, namentlich die westliche vor, während alle östlichen Lagen sehr stark zurücktreten. Nur im August kommt die nördöstliche Lage zu einiger Geltung, sich den herbstlichen Verhältnissen anschliessend.

Im Herbste sind die Lagen des Maximums von West bis Nordost die häufigsten, dagegen treten die südlichen Lagen entschieden zurück. Nur der November, welcher überhaupt eine sehr geringe Häufigkeit der maximalen Lagen aufweist, zeigt eine ziemlich regelmässige Vertheilung der Lagen.

Bemerkenswerth ist der starke Kontrast im Winter und Sommer, während Frühjahr und Herbst mehr oder weniger Uebergangsstadien darstellen.

Was die Häufigkeit der zentralen Lagen anbelangt, so ist diese am grössten im Sommer, insbesondere im Juli und August, dagegen am seltensten im eigentlichen Winter, namentlich im Dezember und im Februar, in welch' letzteren Monat das Minimum der Häufigkeit fällt. Vom Februar nach dem Juli steigt die Häufigkeit stetig, mit einer Unterbrechung im Juni, dann nimmt sie wieder ab nach dem Herbst und Winter hin.

Vergleichend stellen wir die von Krankenhagen für Stettin (Februar 1876 bis Dezember 1883), die von Köppen für St. Petersburg (1872—1873) und die von mir in gegenwärtiger Arbeit gefundenen Werthe nebeneinander, wobei allerdings zu bemerken ist, dass die Methode der Untersuchung in allen drei Fällen

Digitized by Google

Lage der Maxima in der jährlichen Periode.

Tabelle I veranschaulicht die Vertheilung der Maxima in Bezug auf ihre Lage in der jährlichen Periode; der erstere Theil derselben (Ia) giebt die Häufigkeits-Zahlen, wie sie durch die Auszählung erhalten wurden, unverändert, der zweite Theil (Ib) die ausgeglichenen Zahlen nach der Formel $(a+2b+c)$, wobei b den Zahlenwerth für die betreffende Lage, a und c die Zahlenwerthe für die benachbarten Lagen bedeuten.

Tabelle I a.

Häufigkeit der barometrischen Maxima in den verschiedenen Lagen 1881—1890.

	Dezemb.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
I....	19	20	**34**	25	29	20	15	4	12	12	27	10	**73**	**74**	31	49	227
II....	19	17	**23**	20	21	8	2	4	5	16	14	12	**59**	49	11	42	161
III....	3	**23**	9	2	0	2	0	4	1	5	8	7	**35**	4	5	20	64
IV....	9	**16**	9	7	3	8	5	5	4	5	3	11	**34**	18	14	**19**	85
V....	2	1	6	4	7	6	**17**	14	**17**	2	2	1	9	17	**48**	5	79
VI....	4	8	10	11	8	14	23	**30**	14	9	4	6	22	**33**	**67**	19	141
VII....	4	19	6	23	16	17	**30**	16	12	20	9	8	29	56	**58**	37	180
VIII....	4	4	2	8	9	21	**25**	9	6	10	5	2	10	38	**40**	17	105
C....	23	42	10	19	21	47	35	**66**	**65**	44	26	39	75	87	**166**	109	437
Summe..	87	150	109	119	114	143	152	152	136	123	98	96	346	376	440	317	1479

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Summe	C	Summe
Kältere Jahreszeit....	135	105	52	55	16	43	69	25	500	159	659
Wärmere Jahreszeit .	92	56	12	30	63	98	111	80	542	278	820

Tabelle I b.

Ausgeglichene Zahlen $\left(\frac{a+2b+c}{4}\right)$

	Dezemb.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
I....	15	15	**23**	20	22	17	14	5	9	12	18	8	54	**59**	28	39	180
II....	15	19	**22**	17	18	10	5	4	6	12	16	10	**56**	44	14	38	153
III....	8	**20**	12	8	6	5	2	4	3	8	8	9	**41**	19	9	25	94
IV....	6	**14**	8	5	3	6	7	7	6	4	4	8	**28**	14	20	16	78
V....	4	6	8	6	6	8	**16**	**16**	13	4	3	5	18	21	**44**	12	96
VI....	4	9	8	12	10	13	**23**	**22**	14	10	5	5	20	35	**59**	20	135
VII....	4	12	6	16	12	17	**27**	18	11	15	7	6	22	46	**56**	28	151
VIII....	8	12	11	16	16	20	**24**	10	9	13	12	6	31	**52**	42	31	154

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kältere Jahreszeit.....	100	99	66	44	32	43	52	64
Wärmere Jahreszeit	80	54	28	34	64	92	100	91

Zur besseren Veranschaulichung sind die ausgeglichenen Zahlen zu graphischen Darstellungen benutzt worden und zwar für die einzelnen Monate, die Jahreszeiten und das Jahr. Die hierzu angewandten Maassstäbe sind an der rechten und linken Seite der Diagramme angegeben worden. (Vergl. Diagramme Taf. I u. II).

Digitized by Google

In diesen Diagrammen wurde auf jeder der 8 Richtungen der Windrosen (für N und NNE, für NE und ENE etc.) diejenige Häufigkeitszahl aufgetragen, welche angiebt, wie oft um 8^h a. der Kern des Maximums nach der betreffenden Richtung lag. Die Häufigkeitszahlen für die zentralen Lagen sind dem Zentrum beigeschrieben worden.

Nach unserer Tabelle ergaben sich unter 3670 Tagen, oder Fällen überhaupt, welche hier in Betracht gezogen wurden, 1479 Tage oder Fälle, in welchen Deutschland unter dem Einflusse eines barometrischen Maximums stand, wobei der Kern des Hochdruckgebietes entweder über Deutschland selbst oder über seiner unmittelbaren Umgebung oder in grösserer Entfernung von Deutschland lagerte. Das Verhältniss der anticyklonalen Lagen zu den cyklonalen (d. h. bei welchen Deutschland entweder ganz oder zum Theil cyklonale Tiefbewegung zeigte) war 2 : 3, so dass also die letztere mit Entschiedenheit vorwaltete, wobei wir nochmas wiederholen, dass nur solche Fälle in Betracht kamen, an welchen ganz Deutschland der anticyklonalen Lage angehörte. Die meisten Fälle anticyklonaler Lagen entfielen auf die zentrale Lage (437), dann der Reihe nach auf die Lagen I (227), VII (180), II (161), VI (141), VIII (105), IV (85), V (79) und zuletzt auf Lage III (64), so dass also im Allgemeinen die Fälle, in welchen bei einer anticyklonalen Lage Deutschlands der Kern des Maximums im Südosten oder Süden liegt, die seltensten sind. Es sind die Fälle, in denen der Wirkungskreis der Depressionen, welche über Nordwest- und Nord-Europa hinwegziehen, am meisten und ausgedehntesten in unsere Witterungs-Verhältnisse eingreift.

Was die Häufigkeit der Lage der Maxima in der jährlichen Periode anbelangt, so ist die Häufigkeit der anticyklonalen Lage in der kälteren Jahreszeit geringer, als in der wärmeren und zwar in dem Verhältnisse von 5 : 6, wobei in der wärmeren Jahreszeit die zentrale Lage 5 : 3 mal so oft vorkommt, als in der kälteren. Im Sommer, insbesondere im Juni und Juli, ist die anticyklonale Lage am häufigsten, im Herbste dagegen am seltensten, insbesondere im Oktober und November, während im Winter und im Frühling die Häufigkeit in der Mitte liegt; nur der Januar zeigt nahezu dieselbe Häufigkeit wie der Juni und Juli, und der Dezember weist die geringste Häufigkeit im ganzen Jahre auf. Die Häufigkeitszahlen dürften sich indessen bei Benutzung einer längeren Beobachtungsreihe im Einzelnen jedenfalls verändern. Die zentralen Lagen treten vorzugsweise im Sommer auf, viel seltener im Winter und im Frühjahr, am seltensten kommen sie in den Monaten von Februar bis April vor, dagegen am häufigsten im Juli und August.

Die Vertheilung der einzelnen Lagen auf die Jahreszeiten und die verschiedenen Monate des Jahres ist durch unsere Diagramme sehr deutlich veranschaulicht. Aus diesen Darstellungen tritt eine jährliche Periode ganz ausgesprochen hervor. In den Wintermonaten treten die nach Nordost gerichteten Lagen entschieden in den Vordergrund, dagegen sind die nach Süd und West gerichteten Bahnen am seltensten. Nur im Januar sind die östlichen Lagen stark vertreten und kommen auch die westlichen zu einiger Geltung. Im Februar tritt die nach Nord gerichtete Lage ganz besonders hervor.

Im Frühjahr hat die nordöstliche Lage im Allgemeinen das Uebergewicht, namentlich im März und April, aber auch die westliche Lage wird im Frühjahr viel mehr bevorzugt als im Winter, die westliche im März und die nordwestliche im Mai.

Im Sommer waltet entschieden die südwestliche bis nordwestliche, namentlich die westliche vor, während alle östlichen Lagen sehr stark zurücktreten. Nur im August kommt die nördöstliche Lage zu einiger Geltung, sich den herbstlichen Verhältnissen anschliessend.

Im Herbste sind die Lagen des Maximums von West bis Nordost die häufigsten, dagegen treten die südlichen Lagen entschieden zurück. Nur der November, welcher überhaupt eine sehr geringe Häufigkeit der maximalen Lagen aufweist, zeigt eine ziemlich regelmässige Vertheilung der Lagen.

Bemerkenswerth ist der starke Kontrast im Winter und Sommer, während Frühjahr und Herbst mehr oder weniger Uebergangsstadien darstellen.

Was die Häufigkeit der zentralen Lagen anbelangt, so ist diese am grössten im Sommer, insbesondere im Juli und August, dagegen am seltensten im eigentlichen Winter, namentlich im Dezember und im Februar, in welch' letzteren Monat das Minimum der Häufigkeit fällt. Vom Februar nach dem Juli steigt die Häufigkeit stetig, mit einer Unterbrechung im Juni, dann nimmt sie wieder ab nach dem Herbst und Winter hin.

Vergleichend stellen wir die von Krankenhagen für Stettin (Februar 1876 bis Dezember 1883), die von Köppen für St. Petersburg (1872—1873) und die von mir in gegenwärtiger Arbeit gefundenen Werthe nebeneinander, wobei allerdings zu bemerken ist, dass die Methode der Untersuchung in allen drei Fällen

Digitized by Google

verschieden ist. Während Krankenhagen die Richtung des Gradienten seinen Untersuchungen zu Grunde legt, geht Köppen von der Windrichtung aus und bei meiner Arbeit ist die Lage des höchsten Barometerstandes in den Hochdruckgebieten als maassgebend angenommen worden. Indessen dürften die Resultate wenigstens annähernd mit einander vergleichbar sein.

Tabelle II.

1) Für Deutschland, Lage	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2) Für Swinemünde, Gradient ...	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
3) Für Petersburg, Windrichtung	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N

1) **Kältere Jahreszeit** (Oktober bis März)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Central
Deutschland	**135**	105	52	55	16*	43	69	25	159
Swinemünde	39	**70**	58	67	57	**87**	33	16*	—
Petersburg	4*	12	**20**	15	**21**	12	13	4*	—

2) **Wärmere Jahreszeit** (April bis September)

Deutschland	92	56	12*	30	63	98	**111**	80	278
Swinemünde	53	42	35	19*	68	**98**	69	25	—
Petersburg	**12**	6	11	2*	6	9	8	**12**	—

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass im Allgemeinen in der kälteren Jahreszeit die nördlichen und nordöstlichen Lagen, dagegen in der wärmeren Jahreszeit die südwestlichen und westlichen Lagen die häufigsten sind und diese Thatsache weist darauf hin, dass wir es hier mit der Verlagerung der grossen Hochdruckgebiete im Osten und im Südwesten von Europa zu thun haben. Das erstere verlagert sich in der kälteren Jährezeit häufig nach Westen hin, nach Nordwestrussland und Skandinavien, das letztere schiebt sich in der wärmeren Jahreszeit sehr oft nordwärts nach den britischen Inseln oder nach noch höheren Breiten vor, die sehr häufig auftretende kühle veränderliche Witterung unserer Sommer bedingend.

Abweichend von meiner Zusammenstellung ist die Existenz eines Maximums der südlichen Lage in der kälteren Jahreszeit für Swinemünde sowol als auch für Petersburg. Der Grund dieser Abweichung liegt darin, dass das barometrische Maximum im Süden wol am häufigsten über der Alpengegend liegt und dass diese Fälle in meiner Zusammenstellung in der Regel zu den zentralen Lagen gerechnet wurden. In der wärmeren Jahreszeit zeigt sich für Petersburg ein Maximum der Häufigkeit für die nördlichen Lagen, eine Thatsache, welche in der Lage dieses Ortes zum Meere und zum Festlande ihre Erklärung finden dürfte.

Mittlere Dauer und Aufeinanderfolge der Maxima.

Tabelle III a.

Mittlere Dauer der Maxima und Minima in Tagen, sowie mittlere Wahrscheinlichkeit der Fortdauer derselben von Tag zu Tag.

Lagen		Mittlere Dauer					Wahrscheinlichkeit der Fortdauer				
		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Maxima	I + II	**3.5**	2.4	2.0	2.2	2.6	**71**	58	50	55	62
	III + IV	**2.1**	1.5	1.3	1.5	1.7	**52**	33	23	33	41
	V + VI	1.5	**1.7**	1.6	1.2	1.6	33	**41**	38	17	38
	VII + VIII	2.0	1.9	**2.7**	1.4	2.0	50	47	**53**	29	50
	C.	1.7	**1.8**	1.7	**1.8**	1.7	41	**44**	41	**44**	41
	überhaupt	**5.6**	3.4	3.6	2.9	3.8	**82**	71	72	66	74
Minima		**6.7**	5.0	3.6	6.2	5.2	**85**	80	72	84	81

Digitized by Google

In der Tabelle IIIa, welche die mittlere Dauer der Maxima und Minima (in obigem Sinne) in Tagen, sowie die mittlere Wahrscheinlichkeit derselben von Tag zu Tag veranschaulicht, sind nur die 4 Hauptrichtungen der Lagen berücksichtigt, so dass je zwei aufeinanderfolgende Oktanten (I+II etc.) zusammengelegtsind. Aus dieser Tabelle geht hervor, dass der Einfluss der Depressionen, möge er sich auf das ganze Gebiet oder nur auf einen Theil desselben erstrecken, durchschnittlich von längerer Dauer ist, als der der Maxima, sofern sich dieses auf das ganze Gebiet erstreckt. Im Allgemeinen sind diejenigen Maxima am beständigsten, deren Kern auf der Nordhälfte der Windrose liegt, dagegen diejenigen am unbeständigsten, deren Kern eine südliche oder eine zentrale Lage hat.

Im Winter haben die Maxima im Allgemeinen eine grosse Neigung zur Fortdauer, im Herbste dagegen sind die Maxima am unbeständigsten, während das Frühjahr und der Sommer in der Mitte stehen. Wenn wir die einzelnen Lagen der Maxima berücksichtigen, so sind die Maxima, deren Kern auf der Ostseite des Horizontes liegen, im Frühjahr und Winter am beständigsten; dagegen am unbeständigsten im Sommer, während diejenigen in westlicher Lage im Frühjahr und Sommer die längste, dagegen im Herbst die geringste Dauer haben. Die Maxima, welche für Deutschland eine zentrale Lage haben und deren Häufigkeit insbesondere für die Sommerszeit charakteristisch ist, zeigen in den einzelnen Jahreszeiten bezüglich ihrer mittleren Dauer nur geringe Verschiedenheiten.

Tabelle III b.

Häufigkeit bestimmter Dauer der Maxima ohne Rücksicht auf ihre Lage.

Dauer in Tagen	Dezemb.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.
1	6	4	8	9	9	11	9	11	21	9	13	10
2	6	2	4	12	4	7	4	11	7	8	4	9
3	4	3	2	5	5	4	4	8	6	6	6	5
4	2	1	2	3	1	5	2	2	2	3	3	—
5	3	5	—	2	4	5	8	2	1	3	1	1
6	—	—	1	3	3	4	6	3	3	—	1	1
7	1	—	2	—	—	2	1	2	2	1	1	1
8	1	3	1	1	1	1	—	1	—	2	—	2
9	—	1	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—
10	—	2	—	—	—	1	1	1	—	—	1	—
> 10	12, 13,	11, 12, 14, 15, 29, 31.	11, 17, 18, 20,	11,	13,	—	15,	13,	11, 11, 12, 16,	—	11,	13,

Eine Uebersicht der Längen der einzelnen Perioden ohne Rücksicht auf die Lage giebt Tabelle IIIb. Sehr lang andauernde Maxima, sofern sie ganz Deutschland beeinflussen, sind hiernach insbesondere dem Winter eigen, auch zur Sommerszeit sind sie gerade nicht selten, aber im Frühjahr und Herbst sind solche verhältnissmässig weniger häufig.

Aufeinanderfolge der verschiedenen Lagen der Maxima.

Wenn eine Depression längere oder kürzere Zeit die Witterung unserer Gegenden beeinflusst hat und es kommt dann ein Maximum zur Herrschaft, so tritt dieses im Allgemeinen (im Jahresmittel) in der zentralen oder in der nordwestlichen oder westlichen Lage auf, am seltensten in der östlichen. Diese Thatsache steht mit der sehr häufig vorkommenden Erscheinung im Einklange, dass auf der Rückseite der Depressionen, welche ja gewöhnlich ostwärts oder nordostwärts im Norden an uns vorbeischreiten, ein Maximum nachfolgt, welches vorher entweder auf dem atlantischen Ozean westlich von den britischen Inseln, oder über Südwest-Europa lagerte. In der kälteren Jahreszeit, insbesondere im eigentlichen Winter, macht die Depression einem Hochdruckgebiete Platz, dessen Kern in Nord oder Nordost liegt, dagegen in der wärmeren Jahreszeit einem solchen, welches im Westen die höchsten Baromerstände hat (im eigentlichen Sommer zwischen Süd und Südwest). Indessen ist in allen Jahreszeiten, der Winter ausgenommen, der Uebergang der Depression in die zentrale Lage am häufigsten.

Digitized by Google

Aufeinanderfolge der verschiedenen Lagen.

Tabelle IV.

Winter.

Auf Minimum	folgte I+II	III+IV	V+VI	VII+VIII	C	Min.
Min.	22	8	12	12	19	—
I + II	—	11	—	3	12	20
III + IV	6	—	4	3	7	18
V + VI	—	2	—	—	7	13
VII+VIII	6	1	2	—	9	7
C	15	18	4	7	—	15

Frühjahr.

Auf Minimum	folgte I+II	III+IV	V+VI	VII+VIII	C	Min.
Min.	22	3	22	32	33	—
I + II	—	3	1	7	7	32
III + IV	3	—	2	1	—	9
V + VI	2	4	—	3	4	21
VII–VIII	8	—	8	—	15	20
C	14	5	2	9	—	29

Sommer.

Min.	6	2	41	29	47	—
I + II	—	1	7	—	5	8
III – IV	—	—	1	1	6	9
V – VI	—	2	—	8	33	30
VII–VIII	3	1	7	—	9	24
C	11	11	14	7	—	56

Herbst.

Min.	21	6	12	22	36	—
I + II	—	4	—	5	10	22
III – IV	—	—	—	—	2	21
V – VI	1	1	—	1	1	10
VII–VIII		—	1	—	10	16
C	16	13	2	2	—	27

Kältere Jahreszeit (Oktober bis März).

Min.	**47**	14	28	35	**49**	—
I + II	—	17	3	9	**21**	45
III + IV	6	—	5	3	**13**	38
V + VI	1	4	—	1	**8**	28
VII+VIII	12	1	3	—	**17**	25
C	22	**27**	6	10	—	36

Wärmere Jahreszeit (April bis September).

Min.	24	5	63	60	**83**	—
I + II	—	2	4	6	**13**	37
III + IV	3	—	2	2	**6**	19
V – VI	2	5	—	11	**36**	49
VII–VIII	8	1	15	—	**26**	50
C	**27**	15	16	15	—	91

Jahr.

Auf Minimum	folgte I+II	III+IV	V+VI	VII+VIII	C	Min.
Min.	71	19	91	95	132	—
I + II	—	19	7	15	34	82
III – IV	9	—	7	5	19	57
V – VI	3	9	—	12	44	77
VII–VIII	20	2	18	—	43	75
C	49	42	22	25	—	127

Die Umwandlung der nordöstlichen Lage in die südöstliche ist in der kälteren Jahreszeit am häufigsten, wogegen in der wärmeren Jahreszeit der Uebergang in die westliche Lage als Regel erscheint. Liegt der Kern des Maximums im Südosten, so pflegt entweder die zentrale Lage einzutreten, oder, was am häufigsten vorkommt, die anticyklonale Luftbewegung geht in die cyklonale über; der Uebergang in die nordöstliche Lage kommt in der kälteren Jahreszeit verhältnissmässig ziemlich häufig vor, dagegen selten ist die Verlagerung des Maximums nach nordwestlicher Richtung. Aus der südwestlichen Lage entwickelt sich am häufigsten die cyklonale oder zentrale Lage, am seltensten die nordöstliche; im Sommer ist die Umwandlung in die nordwestliche Lage häufig. Die nordwestliche Lage geht in der kälteren Jahreszeit häufig in die nordöstliche, in der wärmeren vielfach in die südwestliche über. Die zentrale Lage macht in der Regel einem Minimum Platz, häufig aber geht sie auch über in die nordöstliche (insbesondere im Frühjahr), oder in die südöstliche (namentlich in der kälteren Jahreszeit); der Uebergang in die südwestliche Lage ist in der kälteren Jahreszeit sehr selten, dagegen häufiger in der wärmeren Jahreszeit.

Digitized by Google

Windrichtungen bei den einzelnen Lagen.

Tabelle V.

Vorherrschende Winde bei den verschiedenen Lagen des Maximums.

Lage	I				II				III				IV				V			
Richtung	SE	E	NE	N	S	SE	E	NE	SW	S	SE	E	W	SW	S	SE	NW	W	SW	S
Kältere Jahreszeit (Oktober bis März).																				
NW-D.	18	**71**	24	3	10	**40**	30	5	5	18	**21**	4	2	**20**	13	10	0	4	**9**	1
E-D.	27	33	**47**	3	10	**63**	17	6	10	16	**18**	0	9	**25**	13	6	4	**8**	2	1
S-D.	2	18	**88**	0	2	1	15	**50**	2(17)*	1	1	**9**	0(19)*	**8**	1	0	0	1	5	1
Wärmere Jahreszeit (April bis September).																				
NW-D.	25	**40**	14	4	6	**22**	14	3	1	**4**	2	0	1	**10**	4	7	11	10	**35**	3
E-D.	10	21	**40**	6	2	**32**	10	3	3	3	**4**	0	7	**13**	4	2	**14**	**14**	11	3
S-D.	3	5	**42**	1	0	2	6	**17**	6(1)*	1	0	0	0	11	1	1	5	6	**33**	0
Jahr.																				
NW-D.	43	**111**	38	7	16	**62**	44	8	6	22	**23**	4	3	**30**	17	17	11	14	**44**	4
E-D.	37	54	**87**	9	12	**95**	27	9	13	19	**22**	0	16	**38**	17	18	18	**22**	13	4
S-D.	5	23	**130**	1	2	3	21	**67**	8(18)*	2	1	**9**	0(19)*	**19**	2	1	5	7	**38**	1

Lage	VI				VII				VIII				Central								
Richtung	N	NW	W	SW	NE	N	NW	W	E	NE	N	NW	N	NE	E	SE	E	SW	W	NW	unbestimmt
Kältere Jahreszeit (Oktober bis März).																					
NW-D.	1	4	**18**	16	1	13	**22**	18	**7**	4	3	6	3	4	18	**28**	15	**41**	21	9	24
E-D.	5	9	**13**	8	4	11	**26**	20	1	6	**8**	6	11	**14**	5	11	8	26	**37**	30	15
S-D.	3	2	**14**	**14**	**29**	5	2	6	2	**17**	2	1	1	**74**	33	1	0	5	3	0	36
Wärmere Jahreszeit (April bis September).																					
NW-D.	5	**40**	21	19	16	19	**55**	7	13	**23**	20	11	9	12	26	**48**	34	**68**	27	27	31
E-D.	11	**34**	18	11	14	25	**37**	22	3	15	25	**26**	19	14	8	**23**	8	29	57	**86**	45
S-D.	4	10	7	**27**	**62**	10	4	5	3	**43**	3	1	6	**77**	20	4	7	**49**	1	2	95
Jahr.																					
NW-D.	6	**44**	39	35	17	32	**77**	**25**	20	**27**	23	17	12	16	44	**76**	49	**109**	48	36	55
E-D.	16	**43**	31	19	18	36	**63**	42	4	21	**33**	**32**	30	28	13	**34**	16	55	94	**116**	60
S-D.	7	12	21	**41**	**91**	15	6	11	5	**60**	5	**2**	7	**151**	53	5	7	**54**	4	2	131

*) NE

Tabelle V veranschaulicht die Häufigkeit der Windrichtungen, welche bei den verschiedenen Lagen vorherrschend waren. Es sind hier nur die vorwaltenden Windrichtungen angegeben, die übrigen Windrichtungen, welche durchweg leichter lokaler Luftbewegung angehörten, kamen so selten vor, dass sie ganz vernachlässigt werden konnten. Auch die häufig auftretenden Windstillen sind hier nicht angegebeu worden. Es sei hier überhaupt bemerkt, dass Windstärken grösser als 3 der Beaufort'schen Skala bei den in Betracht kommenden Fällen nur sehr selten vorkamen. Die Hauptrichtungen des Windes für die einzelnen Lagen stellt unser Diagramm übersichtlich dar. In dem letzteren bezieht sich die Richtung oben links auf NW-Dentschland, oben rechts auf Ost-Deutschland nnd unten auf Süd-Deutschland.

Aus der Tabelle und dem Diagramme ersieht man, dass hier alle Windrichtungen vertreten sind und zwar in der Weise, dass jeder Lage, abgesehen von Windstillen, ziemlich bestimmte Windrichtungen zufallen. Legen wir dieses Diagramm den nun folgenden Zusammenstellungen, welche sich auf die Vertheilung der meteorologischen Elemente auf die verschiedenen Lagen beziehen, zu Grunde, so haben wir es gewissermaassen mit Windrosen zu thun, welche ausschliesslich dem anticyklonalen Systeme angehören.

Digitized by Google

Die Vertheilung der Temperatur bei den verschiedenen Lagen der Maxima.

Tabelle VI a.

Temperatur-Abweichung.

Lage	Dezember			Januar			Februar			März			April			Mai		
	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
I	−3.2	−5.6	−3.6	−2.4	−3.8	−1.6	−3.9	−3.0	−4.9	−3.7	−2.1	−4.6	−1.0	−0.6	−1.1	+1.0	+0.7	−1.8
II	−2.2	−4.1	−4.4	−5.7	−7.7	−7.1	−2.5	−4.2	−2.7	−3.6	−4.4	−2.2	−1.0	−0.9	−1.0	+5.4	+6.0	+2.8
III	(+0.3)	(+0.7)	(−3.3)	−1.8	−4.0	−3.4	−1.3	+2.4	0.0	(−1.5)?	(−2.5)?	(−0.5)	—	—	—	(+7.0)	(0.0)	(+4.5)
IV	−1.1	+0.6	−2.4	−1.5	−1.5	−3.0	+1.8	+1.2	+0.6	+3.3	+2.7	+2.3	(0.0)	(+0.7)	(−2.0)	+3.1	+4.8	+2.8
V	(+0.5)	(+2.5)	(+3.0)	(+3.0)	(+2.0)	(+2.0)	+2.3	+5.3	+2.3	(+4.0)	(+5.2)	+4.5	−0.1	+2.9	+1.7	−0.5	+1.7	−1.7
VI	+1.5	−3.5	−3.5	+2.8	+3.4	+2.9	+0.6	+1.0	+1.5	−2.4	−1.1	−2.9	−3.5	−3.5	−5.8	−1.0	+1.4	−2.6
VII	(−2.8)	(−0.8)	(−9.0)	+0.8	+1.4	+0.3	+0.5	+0.5	+1.5	−2.2	+0.1	−3.4	−4.1	−2.1	−5.4	−1.6	+0.6	−3.1
VIII ...	(−2.5)	(−0.2)	−1.5	(−0.2)	(+1.5)	(+1.0)	(−4.0)	(−3.5)	(−1.0)	−5.9	−3.2	−4.5	−3.2	−0.6	−2.6	−1.8	−1.7	−2.4
C	−1.0)	−0.6	−4.1	−0.7	+0.6	−1.0	−0.5	+1.4	−1.2	−2.9	−0.7	−0.5	−1.4	+0.4	−1.7	+0.5	+1.5	−0.7
	Juni			Juli			August			September			Oktober			November		
I	+1.2	+0.5	−0.1	(+3.5)	(+2.5)	(+1.5)	−0.2	−1.1	−0.4	−2.0	+0.4	−1.1	−0.9	−2.1	−1.3	−4.5	−3.9	−4.5
II	(+3.0)	(+3.5)	+3.5	(+3.8)	(+1.0)	(+2.5)	+1.0	0.0	0.0	−0.9	−2.4	−2.0	+0.5	−2.7	−1.4	−3.4	−2.8	−3.0
III ...	—	—	—	(+1.5)	(+2.2)	(+1.0)	(+4.0)	(+4.1)	(+4.0)	+3.0	+3.8	+3.4	+0.6	−3.4	−0.8	−2.7	−3.3	−3.1
IV	+2.4	+5.2	+3.4	−0.2	−0.6	+2.6	(−2.0)	(−1.0)	(+1.5)	−0.8	+0.4	+0.8	(+1.7)	(+3.3)	(−0.3)	+1.8	+0.8	−0.5
V	0.0	+1.5	−0.6	−1.9	−0.7	−1.3	−2.4	−1.3	−1.9	(+2.5)	(+1.5)	(−1.0)	(−0.5)	(−1.0)	(−0.5)	(+1.0)	(+4.0)	(−3.0)
VI	−2.0	+0.3	+1.4	−1.9	−0.9	−1.4	−2.0	−1.1	−1.9	−2.7	−0.6	−3.8	−1.5	−3.8	−4.2	+0.7	+2.8	+3.0
VII	−2.2	−0.1	−2.0	−1.8	−0.2	+0.3	−2.5	−0.9	−1.9	−2.0	−0.3	−2.1	−1.7	−1.2	−4.2	−1.0	+1.1	−0.6
VIII ...	+0.8	+0.7	+1.8	−2.4	−3.1	−2.9	−3.5	−2.0	+1.0	−1.1	−0.1	+0.3	−1.8	−0.8	−4.6	(−4.5)	(−4.0)	(−4.5)
C	+0.2	+1.0	−1.0	+0.6	+0.5	+1.0	−1.5	−0.5	−0.8	−1.4	−0.6	−1.7	−0.9	−0.3	−3.0	−1.8	−0.5	−1.6

Tabelle VI b.

Temperatur-Abweichungen (8h a. m.) *bei den verschiedenen Lagen der Maxima.*

Lage		Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Jahr		
		Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
N, NNE	I	−3.2	−3.7	−2.4	−1.4	−0.7	−2.6	+1.0	+0.1	−0.0	−1.5	−1.3	−1.9	−1.7	−1.8	−2.0
NE, ENE	II	−3.4	−5.0	−4.5	−1.0	−1.2	−0.9	+2.4	+1.7	+1.5	−1.1	−2.6	−2.0	−1.6	−2.7	−2.4
E, ESE	III	−1.7	−2.8	−2.8	(+4.2)	(+1.2)	(+2.0)	+2.0	+2.6	+1.6	+0.1	−1.6	−0.1	−0.5	−1.8	−1.3
SE, SSE	IV	−0.4	+0.4	−1.5	+2.6	+3.3	+1.7	+0.9	+1.4	+2.6	+1.0	+1.6	−0.1	+0.8	+1.4	+0.2
S, SSW	V	+2.8	+3.3	+3.0	+0.7	+3.0	+1.2	−1.4	−0.1	−1.3	+1.0	+1.0	−1.2	−0.4	+1.0	−0.1
SW, WSW	VI	+3.0	+2.1	+2.0	−2.0	−0.6	−3.4	−2.0	−0.5	−0.5	−1.4	−0.3	−1.7	−1.1	−0.1	−1.0
W, WNW	VII	+0.2	+0.9	−0.7	−2.5	−0.2	−3.9	−2.2	−0.3	−1.3	−1.7	−0.2	−2.3	−1.6	−0.1	−2.2
NW, NNW	VIII	−1.9	−0.6	−0.4	−3.0	−1.7	−3.0	−0.6	−0.6	+0.6	−1.7	−0.8	−1.7	−1.8	−1.0	−1.1
Central		−0.7	+0.3	−2.0	−0.8	+0.6	−1.0	−0.3	+0.2	−0.1	−1.4	−0.2	−2.0	−0.8	+0.2	−1.1

Digitized by Google

Lage		Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
		Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
N, NNE	I	−2.6	−3.4	−3.4	+0.9	+0.4	−0.5
NE, ENE	II	−2.8	−4.3	−3.5	+1.9	+1.5	+1.0
E, ESE	III	−0.6	−0.8	−1.8	+2.6	+1.7	+2.2
SE, SSE	IV	+1.4	+1.4	−0.6	+0.4	+1.4	+1.5
S, SSW	V	+1.6	+3.0	+1.2	−0.4	+0.9	−0.8
SW, WSW	VI	+0.3	−0.2	−0.5	−2.2	−0.8	−2.4
W, WNW	VII	−1.1	+0.2	−2.0	−2.0	−0.5	−2.4
NW, NNW	VIII	−3.2	−1.8	−2.4	−1.9	−1.0	−1.0
Central		−1.3	+0.1	−1.9	−0.4	+0.8	−0.8

Bei Zusammenstellung der Tabelle VI wurden die Stationen Hamburg, Neufahrwasser und München als die Repräsentanten bezw. des nordwestlichen, östlichen und südlichen Deutschlands gewählt und für jede Lage die Abweichung der Temperatur um 8^h a. m. von dem mittleren Werthe bestimmt. Die in der Tabelle eingeklammerten Zahlen bedeuten, dass die Anzahl der Fälle 5 nicht erreichte. In den Diagrammen für das Jahr und die Jahreszeiten bezieht sich die Kurve auf die mittleren Abweichungen für alle drei Gebiete zusammen, die umgeschriebenen Zahlen veranschaulichen die Abweichungen für jedes der drei Gebiete, und zwar die obere Zahl links für Nordwest-Deutschland, die obere rechts für Ost-Deutschland und die untere für Süd-Deutschland, während die in der Mitte stehenden Zahlen die Abweichungen für die drei Gebietstheile für die zentrale Lage in derselben Weise bezeichnen. 5 mm entsprechen einer Abweichung von 2° Celsius. In dem Diagramm bedeuten die schraffirten Theile positive Abweichungen der Durchschnittsmittel aus allen drei Gebietstheilen.

Man ersieht aus dieser Tahelle und aus den Diagrammen, dass die Temperatur-Abweichung durchschnittlich negativ ist und zwar in allen drei Gebietstheilen; nur bei den südlichen Lagen der Maxima wo also westliche und südwestliche Winde vorwalten, welche der ozeanischen Luft Zutritt zu unserem Kontinent gestatten, ist die Abweichung durchschnittlich positiv. Am meisten negativ ist die Temperatur-Abweichung im Jahresmittel bei den nördlichen Lagen des Maximums, also unter dem Einflusse der nordwestlichen bis nordöstlichen Winde.

In der jährlichen Periode zeigen sich in der Temperatur-Vertheilung einige bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Wir bemerken eine deutliche Bewegung der positiven Abweichungen mit dem Wechsel der Jahreszeiten. Im Winter ist das Wetter am wärmsten, wenn das Maximum im Südwesten liegt, im Frühjahr, wenn dasselbe eine südliche und südöstliche Lage hat, im Sommer, wenn der Luftdruck im Osten am höchsten ist, während der Herbst in seinem Verhalten sich wieder den winterlichen Zuständen nähert. Die Temperatur-Abweichungen sind also durchschnittlich positiv im Winter bei südwestlichen und westlichen, im Frühjahr bei südlichen und südwestlichen, im Sommer bei südöstlichen und südlichen und im Herbst bei südwestlichen und westlichen Winden.

Eine entsprechende Drehung in der jährlichen Periode machen die negativen Abweichungen je nach der Lage des Maximums. Die grössten negativen Abweichungen zeigen im Winter die Lagen I und II (Maximum im NE), im Frühjahr die Lagen VII und VIII (Maximum im NW), im Sommer die Lagen VI und VII (Maximum im W), und im Herbste die nördlichen Lagen überhaupt.

Die zentrale Lage ist in Bezug auf die Temperatur-Abweichungen im Jahres-Durchschnitte negativ (nur für die östliche Lage nahezu normal), am meisten negativ für die südlichen Gebietstheile, in welchen Nordost-Winde vorherrschen. In allen Jahreszeiten ist die mittlere Temperatur-Abweichung negativ, am meisten zur Winterszeit, nur die Monate von Mai bis Juli zeigen einen geringen Wärmeüberschuss, die Abweichung im August ist wieder entschieden negativ. Es erscheint bemerkenswerth, dass die negativen Abweichungen im Winter gegenüber denjenigen in den anderen Lagen sehr gering sind, während im Sommer

Digitized by Google

Die Vertheilung der Temperatur bei den verschiedenen Lagen der Maxima.

Tabelle VIa.

Temperatur-Abweichung.

Lage	Dezember			Januar			Februar			März			April			Mai		
	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
I	−3.2	−5.6	−3.6	−2.4	−3.8	−1.6	−3.9	−3.0	−4.9	−3.7	−2.1	−4.6	−1.0	−0.6	−1.1	+1.0	+0.7	−1.8
II	−2.2	−4.1	−4.4	−5.7	−7.7	−7.1	−2.5	−4.2	−2.7	−3.6	−4.4	−2.2	−1.0	−0.9	−1.0	+5.4	+6.0	+2.8
III	(+0.3)	(+0.7)	(−3.3)	−1.8	−4.0	−3.4	−1.3	+2.4	0.0	(−1.5)?	(−2.5)?	(−0.5)	—	—	—	(+7.0)	(0.0)	(+4.5
IV	−1.1	+0.6	−2.4	−1.5	−1.5	−3.0	+1.8	+1.2	+0.6	+3.3	+2.7	+2.3	(0.0)	(+0.7)	(−2.0)	+3.1	+4.8	+2.8
V	(+0.5)	(+2.5)	(+3.0)	(+3.0)	(+2.0)	(+2.0)	+2.3	+5.3	+2.3	(+4.0)	(+5.2)	+4.5	−0.1	+2.9	+1.7	−0.5	+1.7	−1.7
VI	+1.5	−3.5	−3.5	+2.8	+3.4	+2.9	+0.6	+1.0	+1.5	−2.4	−1.1	−2.9	−3.5	−3.5	−5.8	−1.0	+1.4	−2.6
VII	(−2.8)	(−0.8)	(−9.0)	+0.8	+1.4	+0.3	+0.5	+0.5	+1 5	−2.2	+0.1	−3.4	−4.1	−2.1	−5.4	−1.6	+0.6	−3.1
VIII ...	(−2.5)	(−0.2)	−1.5	(−0.2)	(+1.5)	(+1.0)	(−4.0)	(−3.5)	(−1.0)	−5.9	−3.2	−4.5	−3.2	−0.6	−2.6	−1.8	−1.7	−2.4
C	−1.0	−0.6	−4.1	−0.7	+0.6	−1.0	−0.5	+1.4	−1.2	−2.9	−0.7	−0.5	−1.4	+0.4	−1.7	+0.5	+1.5	−0.7

	Juni			Juli			August			September			Oktober			November		
I	+1.2	+0.5	−0.1	(+3.5)	(+2.5)	(+1.5)	−0.2	−1.1	−0.4	−2.0	+0.4	−1.1	−0.9	−2.1	−1.3	−4.5	−3.9	−4.5
II	(+3.0)	(+3.5)	+3.5	(+3.8)	(+1.0)	(+2.5)	+1.0	0.0	0.0	−0.9	−2.4	−2.0	+0.5	−2.7	−1.4	−3.4	−2.8	−3.0
III ...	—	—	—	(+1.5)	(+2.2)	(+1.0)	(+4.0)	(+4.1)	(+4.0)	+3.0	+3.8	+3.4	+0.6	−3.4	−0.8	−2.7	−3.3	−3.1
IV	+2.4	+5.2	+3.4	−0.2	−0.6	+2.6	(−2.0)	(−1.0)	(+1.5)	−0.8	+0.4	+0.8	(+1.7)	(+3.3)	(−0.3)	+1.8	+0.8	−0.5
V	0.0	+1.5	−0.6	−1.9	−0.7	−1.3	−2.4	−1.3	−1.9	(+2.5)	(+1.5)	(−1.0)	(−0.5)	(−1.0)	(−0 5)	(+1 0)	(+4.0)	(−3.0
VI	−2.0	+0.3	+1.4	−1.9	−0.9	−1.4	−2.0	−1.1	−1.9	−2.7	−0.6	−3.8	−1.5	−3.8	−4.2	+0.7	+2.8	+3.0
VII	−2.2	−0.1	−2.0	−1.8	−0.2	+0.3	−2.5	−0.9	−1.9	−2.0	−0.3	−2.1	−1.7	−1.2	−4.2	−1.0	+1.1	−0.6
VIII ...	+0.8	+0.7	+1.8	−2.4	−3.1	−2.9	−3.5	−2.0	+1.0	−1.1	−0.1	+0.3	−1.8	−0.8	−4.6	(−4.5)	(−4.0)	(−4.5)
C	+0.2	+1.0	−1.0	+0.6	+0.5	+1.0	−1.5	−0.5	−0.8	−1.4	−0.6	−1.7	−0.9	−0.3	−3.0	−1.8	−0.5	−1.6

Tabelle VIb.

Temperatur-Abweichungen (8h a. m.) *bei den verschiedenen Lagen der Maxima.*

Lage		Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Jahr		
		Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
N, NNE	I	−3.2	−3.7	−2.4	−1.4	−0.7	−2.6	+1.0	+0.1	−0.0	−1.5	−1.3	−1.9	−1.7	−1.8	−2.0
NE, ENE	II	−3.4	−5.0	−4.5	−1.0	−1.2	−0.9	+2.4	+1.7	+1.5	−1.1	−2.6	−2.0	−1.6	−2.7	−2.4
E, ESE	III	−1.7	−2.8	−2.8	(+4.2)	(+1.2)	(+2.0)	+2.0	+2.6	+1.6	+0.1	−1.6	−0.1	−0.5	−1.8	−1.3
SE, SSE	IV	−0.4	+0.4	−1.5	+2.6	+3.3	+1.7	+0.9	+1.4	+2.6	+1.0	+1.6	−0.1	+0.8	+1.4	+0.2
S, SSW	V	+2.8	+3.3	+3.0	+0.7	+3.0	+1.2	−1.4	−0.1	−1.3	+1.0	+1.0	−1.2	−0.4	+1.0	−0.1
SW, WSW	VI	+3.0	+2.1	+2.0	−2.0	−0.6	−3.4	−2.0	−0.5	−0.5	−1.4	−0.3	−1.7	−1.1	−0.1	−1.0
W, WNW	VII	+0.2	+0.9	−0.7	−2.5	−0.2	−3 9	−2.2	−0.3	−1.3	−1.7	−0.2	−2.3	−1.6	−0 1	−2.2
NW, NNW	VIII	−1.9	−0.6	−0.4	−3.0	−1.7	−3.0	−0.6	−0.6	+0.6	−1.7	−0.8	−1.7	−1.8	−1.0	−1.1
Central		−0.7	+0.3	−2.0	−0.8	+0.6	−1.0	−0.3	+0.2	−0.1	−1.4	−0.2	−2.0	−0.8	+0.2	−1.1

Digitized by Google

Lage		Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
		Hamburg	Neufahrw.	München	Hamburg	Neufahrw.	München
N, NNE	I	−2.6	−3.4	−3.4	+0.9	+0.4	−0.5
NE, ENE	II	−2.8	−4.3	−3.5	+1.9	+1.5	+1.0
E, ESE	III	−0.6	−0.8	−1.8	+2.6	+1.7	+2.2
SE, SSE	IV	+1.4	+1.4	−0.6	+0.4	+1.4	+1.5
S, SSW	V	+1.6	+3.0	+1.2	−0.4	+0.9	−0.8
SW, WSW	VI	+0.3	−0.2	−0.5	−2.2	−0.8	−2.4
W, WNW	VII	−1.1	+0.2	−2.0	−2.0	−0.5	−2.4
NW, NNW	VIII	−3.2	−1.8	−2.4	−1.9	−1.0	−1.0
Central		−1.3	+0.1	−1.9	−0.4	+0.8	−0.8

Bei Zusammenstellung der Tabelle VI wurden die Stationen Hamburg, Neufahrwasser und München als die Repräsentanten bezw. des nordwestlichen, östlichen und südlichen Deutschlands gewählt und für jede Lage die Abweichung der Temperatur um 8^h a. m. von dem mittleren Werthe bestimmt. Die in der Tabelle eingeklammerten Zahlen bedeuten, dass die Anzahl der Fälle 5 nicht erreichte. In den Diagrammen für das Jahr und die Jahreszeiten bezieht sich die Kurve auf die mittleren Abweichungen für alle drei Gebiete zusammen, die umgeschriebenen Zahlen veranschaulichen die Abweichungen für jedes der drei Gebiete, und zwar die obere Zahl links für Nordwest-Deutschland, die obere rechts für Ost-Deutschland und die untere für Süd-Deutschland, während die in der Mitte stehenden Zahlen die Abweichungen für die drei Gebietstheile für die zentrale Lage in derselben Weise bezeichnen. 5 mm entsprechen einer Abweichung von 2° Celsius. In dem Diagramm bedeuten die schraffirten Theile positive Abweichungen der Durchschnittsmittel aus allen drei Gebietstheilen.

Man ersieht aus dieser Tahelle und aus den Diagrammen, dass die Temperatur-Abweichung durchschnittlich negativ ist und zwar in allen drei Gebietstheilen; nur bei den südlichen Lagen der Maxima wo also westliche und südwestliche Winde vorwalten, welche der ozeanischen Luft Zutritt zu unserem Kontinent gestatten, ist die Abweichung durchschnittlich positiv. Am meisten negativ ist die Temperatur-Abweichung im Jahresmittel bei den nördlichen Lagen des Maximums, also unter dem Einflusse der nordwestlichen bis nordöstlichen Winde.

In der jährlichen Periode zeigen sich in der Temperatur-Vertheilung einige bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Wir bemerken eine deutliche Bewegung der positiven Abweichungen mit dem Wechsel der Jahreszeiten. Im Winter ist das Wetter am wärmsten, wenn das Maximum im Südwesten liegt, im Frühjahr, wenn dasselbe eine südliche und südöstliche Lage hat, im Sommer, wenn der Luftdruck im Osten am höchsten ist, während der Herbst in seinem Verhalten sich wieder den winterlichen Zuständen nähert. Die Temperatur-Abweichungen sind also durchschnittlich positiv im Winter bei südwestlichen und westlichen, im Frühjahr bei südlichen und südwestlichen, im Sommer bei südöstlichen und südlichen und im Herbst bei südwestlichen und westlichen Winden.

Eine entsprechende Drehung in der jährlichen Periode machen die negativen Abweichungen je nach der Lage des Maximums. Die grössten negativen Abweichungen zeigen im Winter die Lagen I und II (Maximum im NE), im Frühjahr die Lagen VII und VIII (Maximum im NW), im Sommer die Lagen VI und VII (Maximum im W), und im Herbste die nördlichen Lagen überhaupt.

Die zentrale Lage ist in Bezug auf die Temperatur-Abweichungen im Jahres-Durchschnitte negativ (nur für die östliche Lage nahezu normal), am meisten negativ für die südlichen Gebietstheile, in welchen Nordost-Winde vorherrschen. In allen Jahreszeiten ist die mittlere Temperatur-Abweichung negativ, am meisten zur Winterszeit, nur die Monate von Mai bis Juli zeigen einen geringen Wärmeüberschuss, die Abweichung im August ist wieder entschieden negativ. Es erscheint bemerkenswerth, dass die negativen Abweichungen im Winter gegenüber denjenigen in den anderen Lagen sehr gering sind, während im Sommer

Digitized by Google

die Temperatur-Verhältnisse mitten im Maximum durchschnittlich einen nahezu normaleu Werth haben. Dieses Verhalten steht nicht im Einklange mit den Bemerkungen, welche man vielfach zur Charakteristik des Wetters im Maximum angeführt findet, nämlich dass diese sich auszeichnen durch im Sommer grosse Hitze und im Winter strenge Kälte. Diese Bemerkung trifft im Allgemeinen nicht zu, wohl aber in Einzelfällen, in welchen die Ein- und Ausstrahlung unter günstigen Verhältnissen längere Zeit gewirkt haben. In den allermeisten Fällen ist es der Lufttransport, welcher das Uebermaass oder den Mangel der Wärme in unseren Gegenden der Hauptsache nach bedingt.

Man könnte noch einwenden, dass die hier in Betracht kommenden Temperatur-Abweichungen sich nur auf 8^h a. m. beziehen, während die höchsten Temperaturen, insbesondere in der wärmeren Jahreszeit, in den barometrischen Maxima einen beträchtlich hohen Werth erhalten müssten. Um hierüber Klarheit zu gewinnen, wurde die Untersuchung auch für 2^h p. m. durchgeführt. Hierbei wurde auch gleichzeitig die Höhe des Kernes des barometrischen Maximums in Betracht gezogen, indem ja in der Regel die höheren Maxima eine grössere Beständigkeit aufweisen, als minder hohe. Aus den umfangreichen Tabellen theilen wir hier nur die Mittelwerthe für die kältere (Oktober bis März) und für die wärmere Jahreszeit mit. Es wurde hierbei nur die zentrale Lage in Betracht gezogen.

Tabelle VII.

Temperatur-Abweichungen bei verschiedenen Höhen des barometrischen Maximums und bei der zentralen Lage.

	Zahl der Fälle	Max. < 766 mm			Zahl der Fälle	Max. 766—770 mm			Zahl der Fälle	Max. 771—775 mm			Zahl der Fälle	Max. > 775 mm		
		Hamburg	Neufahrw.	München		Hamburg	Neufahrw.	München		Hamburg	Neufahrw.	München		Hamburg	Neufahrw.	München
8 Uhr Morgens																
Kält. Jahresz. .	22	−1.0	−0.0	−1.5	48	−1.4	−0.0	−2.1	57	−1.1	+0.4	−2.2	31	−1.7	−0.2	−2.0
Wärm. Jahresz.	201	−0.2	+0.4	−0.3	71	−1.1	−0.7	−1.4	6	−2.0	+0.3	−2.3	—	—	—	—
Jahr	223	−0.3	+0.4	−0.4	119	−1.2	−0.4	−2.0	63	−1.2	+0.7	−2.3	31	−1.7	−0.2	−2.0
2 Uhr Nachmittags																
Kält. Jahresz...	22	−0.5	−0.3	−1.1	48	−0.8	−0.2	−1.8	57	+0.2	+0.9	−2.1	31	−0.8	+1.3	−2.2
Wärm. Jahresz..	201	+1.5	+0.4	+1.4	71	+0.3	−0.4	+0.1	6	−1.3	−2.0	−3.0	—	—	—	—
Jahr	223	+1.2	+0.3	+1.1	119	−0.2	−0.3	−0.7	63	+0.1	+0.7	−2.5	31	−0.8	+1.3	−2.2
2 Uhr Nachmittags — 8 Uhr Morgens																
Kält. Jahresz...		−0.5	−0.3	+0.4		+0.6	−0.2	+0.3		+1.3	+0.5	+0.1		+0.9	+1.5	−0.2
Wärm. Jahresz..		+1.7	0.0	+1.7		+1.4	+0.3	+1.5		+0.7	−1.7	−0.7		—	—	—
Jahr		+1.5	−0.1	+1.5		+1.0	+0.1	+1.3		+1.3	0.0	−0.2		+0.9	+1.5	−0.2

Maxima über 780 mm waren 3 zu verzeichnen und zwar für die kältere Jahreszeit (Januar). Diese gaben für die 3 Gebietstheile folgende Abweichungen für 8^h a. m. bezw. —3.7°, —2.7°, —1.0°, für 2^h p. m. —2.0°, +1.7°, —2,0°; aus diesen wenigen Angaben ist eine Schlussfolgerung natürlich nicht zulässig.

Aus der Tabelle VII ersieht man, dass um 2^h p. m. die Temperatur in den zentralen Maxima, sowohl in der kälteren wie in der wärmeren Jahreszeit, allerdings gewöhnlich verhältnissmässig höher ist, als um 8^h a. m., aber dieser Betrag ist so unbedeutend, dass die oben aufgestellte Behauptung dadurch keineswegs umgestossen wird. Auch die Höhe der Maxima scheint an und für sich durchschnittlich wenig Einfluss auf die Temperaturen in denselben zu haben.

Vergleichend stellen wir die obigen Ergebnisse mit denjenigen für Swinemünde, Stockholm und St. Petersburg gefundenen neben einander und wir erhalten folgende Tabelle:

Digitized by Google

Tabelle VIII.

Für Deutschland, Lage.....	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel	Centr.
„ Swinemünde, Stockholm, Gradient...	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	„	Max.
„ Petersburg, Windricht.	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	„	„

1) Kältere Jahreszeit.

Deutschland, NW	−2.6	−2.8	−0.6	+1.0	+1.6	+0.3	−1.1	−3.2	−1.6	−1.3
E	−3.4	−4.3	−0.8	+1.0	+3.0	−0.2	+0.2	−1.8	−1.8	+0.1
S	−3.4	−3.5	−1.8	−0.6	+1.2	−0.5	−2.0	−2.4	−2.2	−1.9
überhaupt	−3.1	−3.5	−1.1	+0.6	+1.9	−0.2	−1.0	−2.5	−1.9	−1.0
Swinemünde.....	−2.1	−2.1	−1.3	−1.2	+1.2	+2.0	−0.2	−0.9	−0.4	−2.2
Stockholm	−1.8	−0.0	+1.4	+1.2	+1.8	−2.0	−5.4	−2.9	−1.0	−2.9
Petersburg	−3.0	−7.1	−2.2	−1.9	+3.6	+5.8	−0.1	−6.5	−0.5	−4.3

2) Wärmere Jahreszeit.

Deutschland, NW	+0.9	+1.9	+2.6	+0.4	−0.4	−2.2	−2.0	−0.1	−0.7	−0.5
E	+0.4	+1.5	+1.7	+1.4	+0.9	−0.8	−0.5	−1.0	+0.4	+0.8
.....	−0.5	+1.0	+2.2	+1.5	−0.8	−2.4	−2.4	−1.0	−2.4	−0.8
überhaupt	+0.3	+1.5	+2.2	+1.1	−0.1	−1.8	−1.6	−1.3	−0.9	−0.2
Swinemünde	−1.3	+0.8	+0.8	+2.7	+0.9	−0.7	−0.3	−1.2	−0.1	+0.6
Stockholm.....	−0.6	−1.6	+0.4	+1.7	+1.3	−0.5	−1.8	−0.9	+0.2	+0.1
Petersburg	+0.6	+1.1	+1.4	+1.0	+3.5	+1.4	+0.3	−0.1	+1.0	+0.7

Die Zahlen dieser Tabelle zeigen grosse Uebereinstimmung, wobei die Lage zum Meere und zum Kontinente einige Verschiedenheiten bedingt, die bei Stockholm, St. Petersburg und Swinemünde sich ganz deutlich zeigen.

Die Bewölkungsverhältnisse in den barometrischen Maxima.

Tabelle IXa.

Bewölkungsgrösse (0—4) *für NW-, E- und S-Deutschland bei den verschiedenen Lagen der Maxima.*

a) Monate.

	Dezember			Januar			Februar			März			April			Mai		
	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.
I	3.1	3.0	3.6	2.6	2.4	2.8	2.3	3.0	3.0	2.9	2.9	2.4	2.3	1.8	2.1	1.4	1.5	1.4
II	3.3	3.3	3.4	2.6	2.1	2.8	2.8	2.3	2.8	2.3	0.2	2.1	0.9	0.8	1.9	0.8	0.5	0.8
III	(3.6)	(4.0)	(3.6)	3.0	2.1	3.1	2.9	2.9	1.8	(4.0)	(2.0)	(3.5)	—	—	—	(0.5)	(0.5)	(0.0)
IV	2.9	3.0	3.6	2.3	2.9	2.9	3.0	3.7	2.9	2.7	1.4	1.9	(1.7)	(1.7)	(1.0)	2.4	1.5	1.6
V	(3.0)	(4.0)	(3.5)	(3.0)	(2.0)	(2.0)	3.5	3.8	3.3	(2.5)	(3.0)	(1.2)	2.7	3.3	2.0	2.0	3.3	2.3
VI	3.8	3.0	3.8	2.8	3.4	2.9	3.8	3.4	3.3	2.8	3.1	3.1	3.2	2.5	2.9	3.0	1.8	2.6
VII	(3.2)	(3.8)	(2.5)	3.1	3.0	3.2	2.0	2.3	3.3	2.3	2.8	2.0	2.8	3.4	2.6	1.9	2.2	2.2
VIII	(3.5)	(3.8)	(3.2)	(2.8)	(2.0)	(2.8)	(0.5)	(1.0)	(2.0)	3.2	3.1	3.0	1.8	2.7	2.2	1.8	2.5	2.2
C	3.	3.6	3.0	3.0	3.0	3.2	2.7	2.4	2.4	2.2	2.1	1.3	1.9	2.0	1.1	1.8	2.1	1.6

Digitized by Google

	Juni			Juli			August			September			Oktober			November		
	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.
I	1.5	2.1	2.1	(1.8)	(0.5)	(0.2)	1.8	1.5	1.6	1.3	1.2	2.3	2.9	3.2	3.3	2.4	3.0	3.5
II	(2.5)	(1.0)	(2.0)	(1.0)	(1.2)	(0.2)	2.2	1.6	1.6	2.4	1.6	2.7	3.2	2.3	3.1	2.9	2.6	3.1
III	—	—	—	(1.8)	(0.2)	(1.5)	(0)	(0)	(0)	0.6	0.4	0.6	3.8	2.4	3.8	3.0	2.9	3.0
IV	2.4	3.2	3.4	2.8	2.0	2.0	(2.2)	(2.8)	(2.0)	1.8	2.4	0.8	(3.0)	(3.7)	(1.7)	3.1	3.2	2.8
V	2.8	2.6	2.6	3.2	2.6	2.6	2.9	2.9	2.4	(1.5)	(4.0)	(3.0)	(3.5)	(2.5)	(3.0)	(3.0)	(4.0)	(1.0)
VI	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8	2.7	3.1	2.2	2.4	2.8	3.3	2.6	(3.5)	(3.5)	(3.8)	3.8	3.7	3.8
VII	2.2	2.0	2.5	2.9	2.3	2.2	2.7	2.7	2.5	2.6	3.0	2.6	3.3	3.6	3.8	3.0	3.4	3.5
VIII	1.7	1.6	1.6	3.2	3.0	1.2	2.5	3.3	2.8	1.7	1.6	1.9	2.8	3.2	3.2	(3.5)	(3.5)	(4.0)
C	1.7	1.9	1.2	2.2	1.9	1.2	2.0	2.6	1.3	2.0	2.3	1.9	3.0	3.4	2.6	2.8	3.4	3.2

Tabelle IX b

b) Jahreszeiten und Jahr.

	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Jahr		
	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.
I....	2.6	2.8	3.1	2.3	2.1	2.0	1.6	1.7	1.7	2.4	2.7	3.1	2.3	2.5	2.6
II....	2.7	2.6	3.0	1.5	1.0	1.8	1.8	1.4	1.2	3.0	2.1	3.0	2.3	1.9	2.5
III....	3.0	2.5	3.1	2.2	1.2	1.8	1.4	0.2	1.2	2.8	2.0	3.0	2.7	2.1	2.1
IV....	2.2	3.2	3.1	2.3	1.5	1.6	2.2	2.0	1.7	2.7	3.1	2.1	2.5	2.6	2.3
V....	3.1	3.6	3.2	2.4	3.2	1.9	3.0	2.7	2.5	2.8	3.4	3.0	2.9	3.0	2.5
VI....	3.6	3.4	3.4	3.0	2.4	2.9	2.9	2.6	2.6	3.3	3.5	3.2	3.1	2.8	2.9
VII....	2.9	3.0	3.1	2.3	2.8	2.2	2.5	2.3	2.4	2.9	3.3	3.1	2.6	2.7	2.6
VIII....	2.6	2.5	2.8	2.1	2.9	2.4	2.2	2.2	1.7	2.2	2.3	2.5	2.2	2.4	2.2
Central..	3.0	3.1	3.0	1.9	2.0	1.4	2.0	2.0	1.2	2.6	3.0	2.6	2.3	2.4	1.9

	Kältere Jahreszeit			Wärmere Jahreszeit		
	NW-D.	E-D.	S-D.	NW-D.	E-D.	S-D.
I....	2.7	2.9	3.2	1.7	1.4	1.6
II....	2.8	2.3	2.9	1.6	1.1	1.5
III....	3.4	2.7	3.1	0.5	0.2	0.2
IV....	2.8	3.0	2.6	2.2	2.3	1.8
V....	3.5	3.2	2.3	2.5	3.1	2.5
VI....	3.4	3.4	3.4	3.0	2.6	2.6
VII....	2.8	3.2	3.0	2.5	2.6	2.4
VIII....	2.7	2.8	3.0	2.1	2.4	2.0
Central..	2.8	3.0	3.0	1.9	2.2	1.4

Bei Bestimmung der Bewölkungsgrösse wurde die Skala 0 bis 4 zu Grunde gelegt, wie sie bei der Konstruktion der Wetterkarten gebräuchlich ist. Dabei wurde nicht eine einzelne Station, sondern das ganze Gebiet in Betracht gezogen, wobei Deutschland wieder in die drei Gebietstheile, Nordwest-Deutschland, Ost-Deutschland und Süd-Deutschland geschieden wurde. Das Ergebniss dieser Untersuchung ist durch die Tabelle IX, sowie durch das Diagramm Tafel II dargestellt.

Digitized by Google

Im Bereiche der barometrischen Maxima variirt die Bewölkung im Jahresmittel je nach der Lage zwischen 2 und 3 der oben angegebenen fünftheiligen Skala; am geringsten ist sie im Allgemeinen, wenn der Kern des Maximums an der Nord- und Ostseite des Horizontes liegt und in der zentralen Lage, am grössten, wenn sich jener im Südwesten befindet. Dieses entspricht auch den Windrichtungen, so dass im ersteren Falle nordöstliche bis südliche Winde (also hauptsächlich kontinentale) im letzteren westliche (also ozeanische Winde) vorherrschend sind.

Im Winter und Herbst ist die Bewölkung in den Maxima überhaupt am grössten, dagegen im Sommer und Frühjahr am geringsten. In allen Jahreszeiten liegt das Maximum der Bewölkung auf der Nordostseite, das Minimum auf der Westseite des Hochdruckgebietes; während im Winter und Herbst die Bewölkungsgrösse auf alle Lagen sich ziemlich gleichmässig vertheilt, ist im Frühjahr und Sommer der Gegensatz zwischen Ost- und Westseite scharf ausgeprägt.

Dabei schliesst sich der März hinsichtlich der Bewölkung dem winterlichen, und andererseits der September dem sommerlichen Charakter an. Der zentrale Theil des Maximums zeigt im Sommer nur geringe Bewölkung, so dass der Einstrahlung durch die Sonne nur ein geringes Hemmniss entgegengesetzt wird; und doch zeigt die Temperatur in diesem zentralen Theile keinen nennenswerthen Ueberschuss, ein Umstand, auf welchen schon oben aufmerksam gemacht wurde. Starke Sommerhitze kann nur hervorgebracht werden durch lang anhaltende Einstrahlung, oder durch den Lufttransport, oder, wie es in der Regel der Fall ist, durch das Zusammenwirken beider Ursachen. Die ausserordentlich starken Erwärmungen im Mai und im August 1892 geben hierfür treffliche Belege.

Vergleichend stellen wir die Ergebnisse für ganz Deutschland, für Swinemünde, Upsala und St. Petersburg neben einander, indem wir bezüglich der Methode der Untersuchungen auf das oben (Seite 5) Gesagte verweisen. Der Einfluss der Lage in Bezug auf die Meeresnähe tritt hier insbesondere in der wärmeren Jahreszeit deutlich hervor.

Tabelle X.

Bewölkung.

Deutschland, Swinemünde und Upsala, St. Petersburg,	Lage d. Max.. Gradient .... Windrichtung	I S NE	II SW E	III W SE	IV NW S	V N SW	VI NE W	VII E NW	VIII SE N	Mittel „ „	Centr. Max. Centr.
Kältere Jahreszeit.											
Deutschland,	NW	2.7	2.8	3.4	2.8	3.5	3.4	2.8	2.7	2.9	2.8
	E	2.9	2.3	2.7	3.0	3.2	3.4	3.2	2.8	2.9	3.0
	S	3.2	2.9	3.1	2.6	2.3	3.4	2.0	3.0	2.9	3.0
	überhaupt	2.9	2.7	3.1	2.8	3.0	3.4	2.7	2.8	2.9	2.9
Swinemünde		2.9	2.9	2.9	1.8	2.7	2.4	2.1	2.7	2.6	2.0
Upsala		3.4	3.8	3.6	3.4	2.9	2.4	1.8	3.6	3.1	2.7
St. Petersburg		3.5	2.0	3.2	3.2	3.5	2.9	2.9	2.6	—	2.1
Wärmere Jahreszeit.											
Deutschland,	NW	1.7	1.6	0.5	2.2	2.5	3.0	2.5	2.1	2.1	1.9
	E	1.4	1.1	0.2	2.3	3.1	2.6	2.6	2.4	2.2	2.2
	S	1.6	1.5	0.2	1.8	2.5	2.6	2.4	2.0	2.1	2.2
	überhaupt	1.6	1.4	0.3	2.1	**2.7**	2.7	2.5	2.2	2.1	2.1
Swinemünde		2.1	1.4	1.0	0.8	2.3	**2.5**	1.9	1.8	1.9	1.3
Upsala		2.7	2.2	1.8	2.6	2.1	1.4	2.0	2.1	2.1	1.1
St. Petersburg		1.4	2.1	1.8	2.0	1.2	1.9	1.4	1.7	—	0.9

Inwiefern die Höhe des barometrischen Maximums auf die Bewölkungsgrösse einen Einfluss übt, zeigt die nachstehende Tabelle (bei zentraler Lage).

Digitized by Google

	Zahl der Fälle	Max. < 765 mm Hamburg	Neufahrw.	München	Zahl der Fälle	Max. 766—770 mm Hamburg	Neufahrw.	München	Zahl der Fälle	Max. 771—775 mm Hamburg	Neufahrw.	München	Zahl der Fälle	Max. > 775 mm Hamburg	Neufahrw.	München
Kält. Jahreszeit	22	2.9	2.9	3.3	48	2.9	3.3	2.5	57	3.0	3.2	2.7	31	2.6	2.4	2.4
Wärm. Jahresz.	201	2.0	2.0	1.4	71	1.9	2.2	1.3	6	1.5	2.3	2.7	—	—	—	—
Jahr	223	2.5	2.5	1.6	119	2.3	2.6	1.8	63	2.9	3.1	2.7	31	2.6	2.4	2.4
		2.2				2.3				2.9				2.5		

Schlüsse lassen sich aus diesen Zahlen nicht ziehen.

Die Nebelhäufigkeit in den barometrischen Maxima.

Tabelle XIa.

Nebelhäufigkeit, Prozente.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland ∞ 0	1/2	überhaupt	E-Deutschland ∞ 0	1/2	überhaupt	S-Deutschland ∞ 0	1/2	überhaupt
Dezember										
I	19	26	58	84	53	0	53	53	42	95
II	19	27	53	80	48	32	80	37	43	80
III	3	(0)	(99)	(99)	(0)	(100)	(100)	(33)	(66)	(99)
VI	9	11	77	88	11	55	66	22	66	88
V	2	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(50)	(0)	(50)
VI	4	(50)	(50)	(100)	(25)	(25)	(50)	(50)	(50)	(100)
VII	4	(50)	(50)	(100)	(0)	(0)	(0)	(75)	(25)	(100)
VIII	4	(50)	(50)	(100)	(50)	(50)	(100)	(75)	(25)	(100)
C.	23	26	65	91	30	48	78	31	53	84
Januar.										
I	20	20	35	55	15	15	30	25	35	60
II	17	35	53	88	0	35	35	24	70	94
III	23	30	39	69	26	34	60	13	69	82
VI	16	12	75	87	18	31	49	12	68	80
V	1	(100)	(0)	(100)	(100)	(0)	(100)	(0)	(100)	(100)
VI	8	25	63	88	25	0	25	38	50	88
VII	19	16	58	74	16	10	26	21	32	53
VIII	4	(25)	(75)	(100)	(25)	(0)	(25)	(25)	(50)	(75)
C.	42	14	69	83	17	38	55	17	71	88
Februar.										
I	34	35	33	68	26	3	29	41	33	74
II	23	31	52	83	39	4	43	48	35	83
III	9	22	67	89	33	33	66	22	55	77
IV	9	22	55	77	11	22	33	33	44	77
V	6	17	50	67	34	34	68	34	50	84
VI	10	40	50	90	20	40	60	50	10	60
VII	6	34	34	68	0	0	0	17	50	67
VIII	2	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(50)	(0)	(50)
C.	10	10	70	80	30	0	30	50	20	70
März.										
I	25	40	48	88	28	16	44	24	36	60
II	20	35	40	75	20	5	25	45	5	50
III	2	(0)	(100)	(100)	(0)	(50)	(50)	(0)	(50)	(50)
IV	7	28	42	70	14	0	14	14	29	43
V	4	(25)	(25)	(50)	(25)	(0)	(25)	(25)	(0)	(25)
VI	11	36	18	54	9	9	18	27	9	36
VII	23	35	43	78	39	13	52	22	26	48
VIII	8	12	62	74	12	12	24	37	12	49
C.	19	37	63	100	26	11	37	5	16	21
April.										
I	29	35	27	62	17	10	27	44	7	51
II	21	53	10	63	15	0	15	52	5	57
III	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
IV	3	(33)	(0)	(33)	(66)	(0)	(66)	(100)	(0)	(100)
V	7	43	14	57	57	14	71	14	14	28
VI	8	25	50	75	12	12	24	12	0	12
VII	16	31	18	49	25	19	44	24	12	36
VIII	9	44	11	55	22	11	33	11	0	11
C.	21	38	34	82	29	5	34	29	5	34
Mai.										
I	20	50	0	50	5	5	10	5	0	5
II	8	38	0	38	12	0	12	38	0	38
III	2	(50)	(0)	(50)	(50)	(0)	(50)	(0)	(0)	(0)
IV	8	38	12	50	38	0	38	12	0	12
V	6	50	17	67	33	0	33	17	0	17
VI	14	28	14	42	14	0	14	21	7	28
VII	17	30	18	48	0	0	0	18	0	18
VIII	21	47	5	52	5	5	10	19	5	24
C.	47	41	13	54	27	2	29	30	4	34

Digitized by Google

Juni.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland ∞ 0	NW-Deutschland 1 2	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland ∞ 0	E-Deutschland 1 2	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland ∞ 0	S-Deutschland 1 2	S-Deutschland überhaupt
I	15	60	20	80	14	7	21	27	0	27
II	2	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(50)	(0)	(50)
III	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
IV	5	80	0	80	20	0	20	0	0	0
V	17	36	12	48	18	0	18	12	6	18
VI	23	43	0	43	21	9	30	31	0	31
VII	30	44	13	57	13	3	16	16	0	16
VIII	25	43	8	52	12	0	12	20	0	20
C.	25	52	11	63	12	0	12	29	6	35

Juli.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland ∞ 0	NW-Deutschland 1 2	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland ∞ 0	E-Deutschland 1 2	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland ∞ 0	S-Deutschland 1 2	S-Deutschland überhaupt
I	4	(75)	(25)	(100)	(25)	(0)	(25)	(25)	(0)	(25)
II	4	(25)	(0)	(25)	(25)	(0)	(25)	(0)	(0)	(0)
III	4	(50)	(25)	(75)	(25)	(0)	(25)	(0)	(0)	(0)
IV	5	80	0	80	40	0	40	40	0	40
V	14	57	14	71	7	0	7	14	7	21
VI	30	47	10	57	15	0	15	37	0	37
VII	16	25	18	43	6	18	24	31	0	31
VIII	9	11	11	22	22	0	22	22	0	22
C.	66	58	9	67	14	0	14	24	0	24

August.

I	12	39	33	72	25	25	50	33	0	33
II	5	60	20	80	20	20	40	20	0	20
III	1	(0)	(100)	(100)	(0)	(100)	(100)	(0)	(0)	(0)
IV	4	(50)	(0)	(50)	(0)	(0)	(0)	(25)	(25)	(50)
V	17	53	12	65	6	12	18	35	30	65
VI	14	50	28	78	14	7	21	50	7	57
VII	12	67	25	92	17	8	25	42	0	75
VIII	6	17	34	51	17	17	34	50	0	50
C.	65	44	36	80	21	5	26	39	9	48

September.

I	12	50	41	91	17	8	25	42	17	59
II	16	31	68	99	24	18	42	25	50	75
III	5	60	40	100	0	0	0	20	60	80
IV	5	40	40	80	40	20	60	40	60	100
V	2	(100)	(0)	(100)	(0)	(0)	(0)	(100)	(0)	(100)
VI	9	67	33	100	11	0	11	44	22	66
VII	20	35	40	75	25	10	35	45	20	65
VIII	10	50	30	80	40	20	60	70	10	80
C.	44	39	46	85	30	16	46	38	36	74

Oktober.

I	27	26	56	82	22	18	40	37	48	85
II	14	14	86	100	35	36	71	21	50	71
III	8	0	100	100	38	25	63	0	100	100
IV	3	(0)	(66)	(66)	(66)	(0)	(66)	(67)	(33)	(100)
V	2	(50)	(0)	(50)	(0)	(0)	(0)	(100)	(0)	(100)
VI	4	(25)	(50)	(75)	(25)	(0)	(25)	(50)	(0)	(50)
VII	9	33	44	77	22	11	33	22	33	55
VIII	5	20	60	80	0	20	20	20	0	20
C.	26	27	54	81	43	19	62	43	46	89

November.

I	10	50	40	90	20	10	30	70	10	80
II	12	33	50	83	34	17	51	75	16	91
III	7	14	86	100	29	42	71	14	86	100
IV	11	9	54	99	45	45	90	27	84	101
V	1	(0)	(100)	(100)	(0)	(0)	(0)	(100)	(0)	(100)
VI	6	0	100	100	33	17	50	0	84	84
VII	8	38	62	100	38	38	76	25	25	50
VIII	2	(100)	(0)	(100)	(50)	(0)	(50)	(0)	(0)	(0)
C.	39	23	65	88	28	44	72	23	62	85

Tabelle XIb.

Nebelhäufigkeit.

Winter.

I	73	29	40	69	30	6	36	40	36	76
II	59	30	53	83	30	19	49	38	48	86
III	35	26	51	77	26	41	67	18	66	84
IV	34	15	71	86	15	36	51	21	65	86
V	9	22	33	55	33	22	55	33	44	77
VI	22	37	54	91	23	23	46	45	32	77
VII	29	24	52	76	10	6	16	28	34	62
VIII	10	30	50	80	30	20	50	50	30	80
C.	75	18	68	86	23	36	59	26	59	85

Frühling.

I	74	39	27	66	17	12	29	25	15	40
II	49	43	20	63	16	2	18	45	4	49
III	4	(25)	(50)	(75)	(25)	(25)	(50)	(0)	(25)	(25)
IV	18	34	23	57	34	0	34	28	11	39
V	17	42	18	60	41	6	47	18	6	24
VI	33	30	24	54	12	6	18	21	6	27
VII	56	32	29	61	23	11	34	21	14	35
VIII	38	39	18	57	11	8	19	21	6	27
C.	87	42	29	71	27	4	31	24	7	31

Digitized by Google

	Sommer.										Herbst.									
	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland			Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt		∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt
I	31	61	25	86	19	13	32	29	0	29	49	34	49	83	20	14	34	45	32	77
II	11	36	9	45	18	9	27	18	0	18	42	37	69	96	31	24	55	38	40	78
III	5	40	40	80	20	20	40	0	0	0	20	20	80	100	25	25	50	10	85	95
IV	14	72	0	72	21	0	21	21	7	28	19	16	75	91	48	31	79	37	63	100
V	48	48	12	60	10	4	14	21	15	36	5	60	20	80	0	0	0	100	0	100
VI	67	46	8	54	18	4	22	37	1	38	19	31	58	89	21	5	26	32	37	69
VII	58	43	17	60	12	9	21	26	7	33	37	36	46	82	27	16	43	35	24	59
VIII	40	32	12	44	16	2	18	26	0	26	17	47	35	82	30	18	48	47	6	53
C.	166	51	20	71	17	2	19	34	5	39	109	30	54	84	32	27	59	35	48	83

	Jahr.									
	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt	∞ ▬⁰	▬¹ ▬²	überhaupt
I	227	38	36	74	22	11	33	35	23	58
II	161	35	44	79	25	14	40	39	29	68
III	64	25	59	84	25	33	58	16	64	80
IV	85	28	49	78	27	21	48	26	44	70
V	79	45	16	61	19	6	25	27	15	42
VI	141	39	26	65	18	8	26	34	12	46
VII	180	35	32	67	18	11	29	27	17	44
VIII	105	37	22	59	17	9	26	29	6	35
C.	437	38	38	77	23	14	38	31	25	56

In der Tabelle XI ist die Nebelhäufigkeit in den Maxima je nach ihrer Lage für Nordwest- und Ost- und Süd-Deutschland sowie für das Jahr, die Jahreszeiten und die einzelnen Monate in Prozenten gegeben worden. Dabei wurden die schwachen (∞ und ▬⁰) und wenig verbreiteten und die starken (▬, ▬¹ und ▬²) und sich über das ganze Gebiet erstreckenden Nebel geschieden. In den Diagrammen Tafel II ist die Häufigkeit der Nebel überhaupt und der starken Nebel (innere Kurve) für die Jahreszeiten und das Jahr übersichtlich dargestellt. Als Nebeltage wurden solche gerechnet, an welchen innerhalb 24 Stunden von 8^h a. m. bis zum folgenden Tage 8^h a. m. Nebel aufgezeichnet waren.

Zunächst ersehen wir aus der Tabelle, dass im Allgemeinen das nordwestliche Deutschland die grösste Nebelhäufigkeit aufweist, etwas weniger das südliche Deutschland, und die geringste das östliche Deutschland. Dieses ist auch überhaupt der Fall, ohne Rücksicht auf die Maxima.

Ziehen wir hier nur die Tage mit starken und sehr verbreiteten Nebeln in Betracht, so ergeben sich im Jahresdurchschnitt ohne Rücksicht auf die Lage für ganz Deutschland 25% Nebelhäufigkeit und zwar für das nordwestliche Deutschland 36%, für das östliche 14% und für das südliche 26%. Diese Zahlen liegen jedenfalls sehr über dem allgemeinen Mittelwerthe ohne Rücksicht auf die Maxima. Am grössten ist die Nebelhäufigkeit in den östlichen und südöstlichen Lagen (III, IV), am geringsten in den westlichen und nördlichen Lagen (VI, VII, VIII, I), während sie in der zentralen Lage nahezu normal ist.

Rücksichtlich der jährlichen Periode beträgt die Häufigkeit stärkerer Nebel für alle Lagen durchschnittlich im Winter 40% (NW-Deutschland 52%, E-Deutschland 23%, S-Deutschland 46%), im Frühjahr 15% (NW-Deutschland 28%, E-Deutschland 8%, S-Deutschland 10%), im Sommer 9% (NW-Deutschland

Digitized by Google

16%, E-Deutschland 7%, S-Deutschland 4%) und im Herbste 36% (NW-Deutschland 54%, E-Deutschland 18%, S-Deutschland 37%). Man sieht also hieraus, dass die Nebelhäufigkeit in den Maxima im Winter im Durchschnitte am grössten ist, nach dem Frühjahr und Sommer hin stark abnimmt (das Minimum fällt in den Juni), dann aber eben so rasch zum Herbste wieder zunimmt (das Maximum fällt in den November).

Starke Nebel sind im Winter am häufigsten in den Lagen III und IV, im Herbste in den Lagen II und III, dagegen am geringsten in den Fällen, in welchen das Maximum nach NW liegt. Auch im Frühjahr und Sommer bevorzugen die starken Nebel die südöstlichen Lagen, aber auch die nördlichen kommen verhältnissmässig zu einiger Geltung.

Betrachtet man andererseits nur die schwächeren Nebel, welche mehr lokaler Natur sind, so findet man mehr eine gleichmässigere Vertheilung über die Jahreszeiten, nämlich im Winter 28%, im Frühjahr 28%, im Sommer 30 %, im Herbst 34% und im Jahr 29%.

Eine vergleichende Uebersicht dieser Ergebnisse mit denen für Swinemünde und St. Petersburg zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle XII.

Nebelhäufigkeit.

Deutschland, Lage d. Max... / Swinemünde u. Upsala, Gradient .... / St. Petersburg, Windrichtung	I S NE	II SW E	III W SE	IV NW S	V N SW	VI NE W	VII E NW	VIII SE N	Mittel „ „	Central Maxim. Ctr. Max.
Kältere Jahreszeit.										
Deutschland, a) Nebel überh. % NW	78	83	93	81	61	84	83	52	80	87
E.....	38	51	68	53	32	38	31	36	46	56
S.....	76	78	85	82	76	70	62	49	77	73
Mittel...	64	71	82	72	56	64	59	46	68	72
b) starker Nebel NW	45	56	82	62	29	55	48	41	54	64
E.....	15	22	47	26	6	19	12	15	20	27
S.....	34	36	71	54	25	34	32	49	40	45
Mittel...	31	38	67	47	20	36	31	35	38	45
Swinemünde % ..... ∞	3	9	14	15	18	13	3	0	18	—
$\equiv$	3	9	14	33	30	22	9	6	10	—
St. Petersburg. %	30	50	50	10	20	20	10	0	40	—
Wärmere Jahreszeit.										
Deutschland, a) Nebel überh. % NW	76	51	54	62	68	64	61	52	62	72
E.....	31	22	29	37	36	16	25	28	26	27
S.....	33	40	13(?)	50	42	38	40	9	36	42
Mittel...	47	38	32	50	49	39	42	30	41	47
b) starker Nebel NW ...	24	16	28	9	12	22	24	16	19	25
E.....	9	6	17	3	4	5	10	9	7	5
S.....	4	9	10	14	10	4	5	21	9	10
Mittel...	12	10	18	9	9	10	13	15	11	13
St. Petersburg. %	10	50	20	0	0	10	10	0	30	—

Die Regenhäufigkeit in den barometrischen Maxima.

Ganz ähnlich, wie die Nebelhäufigkeit wurde auch die Regenhäufigkeit behandelt. Auch hier wurden die Tage mit geringen, mehr lokal auftretenden Niederschlägen von denen mit stärkeren und über einen grösseren Theil des Gebietes ausgebreiteten Niederschlägen geschieden. Die erste Rubrik der Tabelle XIII giebt die Anzahl der in Betracht gezogenen Fälle, die zweite die Häufigkeit der schwächeren und mehr lokalen Niederschläge, die dritte die der stärkeren und die vierte die Häufigkeit der Niederschläge überhaupt ohne Rücksicht

Digitized by Google

	Sommer.										Herbst.									
	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland			Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt		∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt
I	31	61	25	86	19	13	32	29	0	29	49	34	49	83	20	14	34	45	32	77
II	11	36	9	45	18	9	27	18	0	18	42	37	69	96	31	24	55	38	40	78
III	5	40	40	80	20	20	40	0	0	0	20	20	80	100	25	25	50	10	85	95
IV	14	72	0	72	21	0	21	21	7	28	19	16	75	91	48	31	79	37	63	100
V	48	48	12	60	10	4	14	21	15	36	5	60	20	80	0	0	0	100	0	100
VI	67	46	8	54	18	4	22	37	1	38	19	31	58	89	21	5	26	32	37	69
VII	58	43	17	60	12	9	21	26	7	33	37	36	46	82	27	16	43	35	24	59
VIII	40	32	12	44	16	2	18	26	0	26	17	47	35	82	30	18	48	47	6	53
C.	166	51	20	71	17	2	19	34	5	39	109	30	54	84	32	27	59	35	48	83

	Jahr.									
	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt	∞ 0	1 2	überhaupt
I	227	38	36	74	22	11	33	35	23	58
II	161	35	44	79	25	14	40	39	29	68
III	64	25	59	84	25	33	58	16	64	80
IV	85	28	49	78	27	21	48	26	44	70
V	79	45	16	61	19	6	25	27	15	42
VI	141	39	26	65	18	8	26	34	12	46
VII	180	35	32	67	18	11	29	27	17	44
VIII	105	37	22	59	17	9	26	29	6	35
C.	437	38	38	77	23	14	38	31	25	56

In der Tabelle XI ist die Nebelhäufigkeit in den Maxima je nach ihrer Lage für Nordwest- und Ost- und Süd-Deutschland sowie für das Jahr, die Jahreszeiten und die einzelnen Monate in Prozenten gegeben worden. Dabei wurden die schwachen (∞ und $\equiv^0$) und wenig verbreiteten und die starken ($\equiv$, $\equiv^1$ und $\equiv^2$) und sich über das ganze Gebiet erstreckenden Nebel geschieden. In den Diagrammen Tafel II ist die Häufigkeit der Nebel überhaupt und der starken Nebel (innere Kurve) für die Jahreszeiten und das Jahr übersichtlich dargestellt. Als Nebeltage wurden solche gerechnet, an welchen innerhalb 24 Stunden von 8^h a. m. bis zum folgenden Tage 8^h a. m. Nebel aufgezeichnet waren.

Zunächst ersehen wir aus der Tabelle, dass im Allgemeinen das nordwestliche Deutschland die grösste Nebelhäufigkeit aufweist, etwas weniger das südliche Deutschland, und die geringste das östliche Deutschland. Dieses ist auch überhaupt der Fall, ohne Rücksicht auf die Maxima.

Ziehen wir hier nur die Tage mit starken und sehr verbreiteten Nebeln in Betracht, so ergeben sich im Jahresdurchschnitt ohne Rücksicht auf die Lage für ganz Deutschland 25% Nebelhäufigkeit und zwar für das nordwestliche Deutschland 36%, für das östliche 14% und für das südliche 26%. Diese Zahlen liegen jedenfalls sehr über dem allgemeinen Mittelwerthe ohne Rücksicht auf die Maxima. Am grössten ist die Nebelhäufigkeit in den östlichen und südöstlichen Lagen (III, IV), am geringsten in den westlichen und nördlichen Lagen (VI, VII, VIII, I), während sie in der zentralen Lage nahezu normal ist.

Rücksichtlich der jährlichen Periode beträgt die Häufigkeit stärkerer Nebel für alle Lagen durchschnittlich im Winter 40% (NW-Deutschland 52%, E-Deutschland 23%, S-Deutschland 46%), im Frühjahr 15% (NW-Deutschland 28%, E-Deutschland 8%, S-Deutschland 10%), im Sommer 9% (NW-Deutschland

Digitized by Google

16%, E-Deutschland 7%, S-Deutschland 4%) und im Herbste 36% (NW-Deutschland 54%, E-Deutschland 18%, S-Deutschland 37%). Man sieht also hieraus, dass die Nebelhäufigkeit in den Maxima im Winter im Durchschnitte am grössten ist, nach dem Frühjahr und Sommer hin stark abnimmt (das Minimum fällt in den Juni), dann aber eben so rasch zum Herbste wieder zunimmt (das Maximum fällt in den November).

Starke Nebel sind im Winter am häufigsten in den Lagen III und IV, im Herbste in den Lagen II und III, dagegen am geringsten in den Fällen, in welchen das Maximum nach NW liegt. Auch im Frühjahr und Sommer bevorzugen die starken Nebel die südöstlichen Lagen, aber auch die nördlichen kommen verhältnissmässig zu einiger Geltung.

Betrachtet man andererseits nur die schwächeren Nebel, welche mehr lokaler Natur sind, so findet man mehr eine gleichmässigere Vertheilung über die Jahreszeiten, nämlich im Winter 28%, im Frühjahr 28%, im Sommer 30 %, im Herbst 34% und im Jahr 29%.

Eine vergleichende Uebersicht dieser Ergebnisse mit denen für Swinemünde und St. Petersburg zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle XII.

Nebelhäufigkeit.

Deutschland, Swinemünde u. Upsala, St. Petersburg,	Lage d. Max.. Gradient .... Windrichtung	I S NE	II SW E	III W SE	IV NW S	V N SW	VI NE W	VII E NW	VIII SE N	Mittel „ „	Central Maxim. Ctr. Max.
Kältere Jahreszeit.											
Deutschland, a) Nebel überh. %	NW	78	83	93	81	61	84	83	52	80	87
	E.....	38	51	68	53	32	38	31	36	46	56
	S.....	76	78	85	82	76	70	62	49	77	73
	Mittel...	64	71	82	72	56	64	59	46	68	72
b) starker Nebel	NW	45	56	82	62	29	55	48	41	54	64
	E.....	15	22	47	26	6	19	12	15	20	27
	S.....	34	36	71	54	25	34	32	49	40	45
	Mittel...	31	38	67	47	20	36	31	35	38	45
Swinemünde %	∞	3	9	14	15	18	13	3	0	18	—
	$\equiv$	3	9	14	33	30	22	9	6	10	—
St. Petersburg. %		30	50	50	10	20	20	10	0	40	—
Wärmere Jahreszeit.											
Deutschland, a) Nebel überh. %	NW	76	51	54	62	68	64	61	52	62	72
	E.....	31	22	29	37	36	16	25	28	26	27
	S.....	33	40	13(?)	50	42	38	40	9	36	42
	Mittel...	47	38	32	50	49	39	42	30	41	47
b) starker Nebel	NW ...	24	16	28	9	12	22	24	16	19	25
	E.....	9	6	17	3	4	5	10	9	7	5
	S.....	4	9	10	14	10	4	5	21	9	10
	Mittel...	12	10	18	9	9	10	13	15	11	13
St. Petersburg. %		10	50	20	0	0	10	10	0	30	—

Die Regenhäufigkeit in den barometrischen Maxima.

Ganz ähnlich, wie die Nebelhäufigkeit wurde auch die Regenhäufigkeit behandelt. Auch hier wurden die Tage mit geringen, mehr lokal auftretenden Niederschlägen von denen mit stärkeren und über einen grösseren Theil des Gebietes ausgebreiteten Niederschlägen geschieden. Die erste Rubrik der Tabelle XIII giebt die Anzahl der in Betracht gezogenen Fälle, die zweite die Häufigkeit der schwächeren und mehr lokalen Niederschläge, die dritte die der stärkeren und die vierte die Häufigkeit der Niederschläge überhaupt ohne Rücksicht

Digitized by Google

auf die Stärke. Als Tage mit schwächerem Niederschlag wurden solche angenommen, an welchen zwar Regen fiel, aber die Regenmenge an wenigstens 2 Stationen 5 mm nicht erreichte, die übrigen Regentage wurden als solche mit stärkerem Niederschlag gezählt. Alle Zahlen sind in Prozenten gegeben. Ferner sei noch bemerkt, dass sich die Angaben auf die Zeit von 8 Uhr morgens bis um 8 Uhr morgens des folgenden Tages beziehen. In den Diagrammen Tafel II bezeichnet die äussere Kurve die Häufigkeit der Niederschläge überhaupt, die innere diejenige der stärkeren und mehr verbreiteten, so dass der zwischen beiden Kurven liegende Raum den Unterschied der Häufigkeit der schwächeren und stärkeren Niederschläge veranschaulicht.

Wenn wir zunächst die einzelnen Lagen und die einzelnen Gebietstheile zusammenfassen, so erhalten wir im Mittel folgende Werthe:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Niederschlagshäufigkeit in allen Lagen	47%	50%	61%	58%	53%
„ stärkere Niederschläge	6%	13%	15%	8%	10%
„ schwächere „	41%	37%	46%	50%	43%

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, wie sowol die Niederschlagshäufigkeit überhaupt im Winter am geringsten ist, nach dem Frühjahr und Sommer bis zu einem Maximum zunimmt und nach dem Herbst und Winter hin und wieder abnimmt. Dieses gilt auch für die stärkeren Niederschläge; die schwächeren Niederschläge haben in Bezug auf ihre Häufigkeit ein Minimum im Frühjahr, steigen gegen Sommer und Herbst und nehmen dann gegen den Winter und Frühling hin wieder ab.

Wenn wir hierbei auf die einzelnen Lagen des Kernes des Minimums Rücksicht nehmen, so erhalten wir im Allgemeinen die grösste Regenwahrscheinlichkeit, wenn der höchste Luftdruck im Südwesten liegt, die geringste, wenn derselbe eine nördliche bis östliche Lage hat. Im Frühjahr kommt auch die südwestliche Lage sehr zur Geltung und im Sommer fallen bei diesen Lagen die stärksten Regen am häufigsten.

Niederschlags-Häufigkeit.

Tabelle XIII a.

$\bullet^0$ = sehr wenig. $\bullet$ = vielfach aber wenig. $\bullet^1$ = vielfach, mässig. $\bullet^2$ = grössere Menge.

Dezember.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland $\bullet^0$	NW-Deutschland $\bullet^1$	NW-Deutschland $\bullet$	NW-Deutschland $\bullet^2$	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland $\bullet^0$	E-Deutschland $\bullet^1$	E-Deutschland $\bullet$	E-Deutschland $\bullet^2$	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland $\bullet^0$	S-Deutschland $\bullet^1$	S-Deutschland $\bullet$	S-Deutschland $\bullet^2$	S-Deutschland überhaupt
I	19	53	0			53	53	0			53	47	0			47
II	19	68	0			68	42	0			42	42	0			42
III	3	(100)	(0)			(100)	(33)	(0)			(33)	(67)	(0)			(67)
IV	9	44	(0)			44	22	0			22	33	0			33
V	2	(50)	(50)			(100)	(100)	(0)			(100)	(50)	(0)			(50)
VI	4	(75)	(0)			(75)	(25)	(0)			(25)	(50)	(25)			(75)
VII	4	(75)	(0)			(75)	(100)	(0)			(100)	(25)	(0)			(25)
VIII	4	(0)	(0)			(0)	(75)	(0)			(75)	(25)	(0)			(25)
C.	23	52	4			56	60	4			64	39	0			39

Januar.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland $\bullet^0$	NW-Deutschland $\bullet^1$	NW-Deutschland $\bullet$	NW-Deutschland $\bullet^2$	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland $\bullet^0$	E-Deutschland $\bullet^1$	E-Deutschland $\bullet$	E-Deutschland $\bullet^2$	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland $\bullet^0$	S-Deutschland $\bullet^1$	S-Deutschland $\bullet$	S-Deutschland $\bullet^2$	S-Deutschland überhaupt
I	20	35	0			35	40	0			40	35	0			35
II	17	30	0			30	6	0			6	30	0			30
III	23	35	9			44	9	4			13	34	0			34
IV	16	38	0			38	44	0			44	19	0			19
V	1	(0)	(100)			(100)	(0)	(0)			(0)	(0)	(100)			(100)
VI	8	38	25			63	50	37			87	12	37			49
VII	19	68	0			68	59	0			59	74	0			74
VIII	4	(25)	(0)			(25)	(50)	(0)			(50)	(50)	(0)			(50)
C.	42	31	0			31	21	0			21	22	0			22

Februar.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland $\bullet^0$	NW-Deutschland $\bullet^1$	NW-Deutschland $\bullet$	NW-Deutschland $\bullet^2$	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland $\bullet^0$	E-Deutschland $\bullet^1$	E-Deutschland $\bullet$	E-Deutschland $\bullet^2$	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland $\bullet^0$	S-Deutschland $\bullet^1$	S-Deutschland $\bullet$	S-Deutschland $\bullet^2$	S-Deutschland überhaupt
I	34	21	9			30	27	3			30	44	24			68
II	23	31	9			40	22	0			22	17	8			25
III	9	33	0			33	11	0			11	22	0			22
IV	9	33	11			44	55	0			55	44	11			55
V	6	50	17			67	33	0			33	17	17			34
VI	10	80	10			90	70	30			100	80	0			80
VII	6	83	0			83	83	0			83	17	34			51
VIII	2	(0)	(0)			(0)	(50)	(0)			(50)	(100)	(0)			(100)
C.	10	30	10			40	40	0			40	30	0			30

März.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland $\bullet^0$	NW-Deutschland $\bullet^1$	NW-Deutschland $\bullet$	NW-Deutschland $\bullet^2$	NW-Deutschland überhaupt	E-Deutschland $\bullet^0$	E-Deutschland $\bullet^1$	E-Deutschland $\bullet$	E-Deutschland $\bullet^2$	E-Deutschland überhaupt	S-Deutschland $\bullet^0$	S-Deutschland $\bullet^1$	S-Deutschland $\bullet$	S-Deutschland $\bullet^2$	S-Deutschland überhaupt
I	25	24	8			32	24	4			28	32	0			32
II	20	10	15			25	0	5			5	0	10			10
III	2	(50)	(0)			(50)	(50)	(0)			(50)	(100)	(0)			(100)
IV	7	57	14			71	29	14			43	43	14			57
V	4	(25)	(50)			(75)	(50)	(25)			(75)	(25)	(0)			(25)
VI	11	45	45			90	54	18			72	73	18			91
VII	23	26	13			39	44	0			44	56	4			60
VIII	8	50	0			50	74	12			86	62	0			62
C.	19	11	11			22	11	11			22	21	21			42

Digitized by Google

April.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	29	28	27	55	24	3	27	37	20	57
II	21	24	5	29	10	0	10	43	19	62
III	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	3	(33)	(33)	(66)	(0)	(33)	(33)	(67)	(33)	(100)
V	7	57	14	71	71	14	85	14	14	28
VI	8	25	50	75	37	12	49	37	24	61
VII	16	50	6	56	25	6	31	44	18	62
VIII	9	33	11	44	11	22	33	11	33	44
C.	21	10	19	29	19	0	19	39	10	49

Mai.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	20	30	15	45	45	10	55	40	30	70
II	8	50	12	62	25	0	25	50	12	62
III	2	(100)	(0)	(100)	0	0	0	(50)	(0)	(50)
IV	8	24	24	48	24	12	36	24	38	62
V	6	34	17	51	67	0	67	50	0	50
VI	14	50	14	64	36	43	79	50	14	64
VII	17	47	12	59	59	18	77	30	29	59
VIII	21	34	10	44	24	10	34	43	15	58
C.	47	26	12	48	36	2	38	34	13	47

Juni.

I	15	66	7	73	54	0	54	47	40	87
II	2	(0)	(50)	(50)	0	0	0	(0)	(50)	(50)
III	0	--	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	5	40	40	80	60	0	60	60	0	60
V	17	41	47	88	53	6	59	36	53	89
VI	23	48	13	61	56	13	69	56	26	82
VII	30	40	0	40	34	0	34	27	33	60
VIII	25	24	4	28	32	4	36	44	16	60
C.	35	40	15	55	26	3	29	34	14	48

Juli.

I	4	(100)	(0)	(100)	(75)	(0)	(75)	(75)	(0)	(75)
II	4	(75)	(25)	(100)	(50)	(0)	(50)	(75)	(0)	(75)
III	4	(50)	(50)	(100)	(25)	(0)	(25)	(75)	(0)	(75)
IV	5	0	100	100	100	0	100	40	60	100
V	14	79	21	100	78	7	85	57	21	78
VI	30	53	17	70	37	16	53	50	27	77
VII	16	43	6	49	62	6	68	56	18	74
VIII	9	44	0	44	55	11	66	0	0	0
C.	66	53	22	75	31	4	35	41	11	52

August.

I	12	41	8	49	17	0	17	42	8	50
II	5	60	20	80	80	0	80	20	0	20
III	1	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
IV	4	(0)	(50)	(50)	(0)	(25)	(25)	(100)	(0)	(100)
V	17	53	36	89	53	0	53	65	12	77
VI	14	57	0	57	50	0	50	50	21	71
VII	12	67	8	75	67	16	83	50	25	75
VIII	6	67	0	67	83	0	83	33	66	99
C.	65	49	8	57	38	3	41	33	8	41

September.

I	12	41	8	49	42	8	50	66	0	66
II	16	44	0	44	12	6	18	56	12	68
III	5	40	0	40	20	0	20	20	0	20
IV	5	40	0	40	20	0	20	60	0	60
V	2	(50)	(0)	(50)	(0)	(50)	(50)	(50)	(50)	(100)
VI	9	78	11	89	78	11	89	56	27	78
VII	20	45	0	45	60	25	75	55	5	60
VIII	10	20	0	20	50	0	50	40	10	50
C.	44	41	2	43	43	2	45	25	2	27

Oktober.

I	27	59	4	63	33	4	37	48	15	63
II	14	50	0	50	21	0	21	57	7	64
III	8	37	0	37	24	12	36	74	0	74
IV	3	(67)	0	(67)	(66)	(0)	(66)	(0)	(0)	(0)
V	2	(50)	(50)	(100)	(50)	(50)	(100)	(50)	(50)	(100)
VI	4	(100)	(0)	(100)	(75)	(25)	(100)	(75)	(25)	(100)
VII	9	100	0	100	56	22	78	78	11	89
VIII	5	80	0	80	60	0	60	60	20	80
C.	26	35	0	35	42	12	54	19	8	27

November.

I	10	30	0	30	70	0	70	40	10	50
II	12	67	0	67	25	0	25	33	0	33
III	7	14	0	14	14	0	14	14	0	14
IV	11	72	18	90	73	9	82	64	0	64
V	1	(100)	(0)	(100)	(0)	(0)	(0)	(100)	(0)	(100)
VI	6	67	17	84	67	0	67	84	0	84
VII	8	74	12	86	100	0	100	100	0	100
VIII	2	(0)	(50)	(50)	(100)	(0)	(100)	(100)	(0)	(100)
C.	39	24	3	27	46	3	49	31	0	31

Digitized by Google

Tabelle XIII b.

Niederschlagshäufigkeit.

Winter.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	73	33	4	37	37	1	38	43	11	54
II	59	42	3	45	24	0	24	29	4	33
III	35	40	6	46	12	3	15	35	0	35
IV	34	39	3	42	42	0	42	30	3	33
V	9	44	33	77	44	0	44	22	22	44
VI	22	63	14	77	54	28	82	50	18	68
VII	29	72	0	72	76	0	76	62	6	68
VIII	10	10	0	10	60	0	60	50	0	50
C.	75	37	3	40	36	1	37	28	0	28

Frühjahr.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	74	27	17	44	29	5	34	36	16	52
II	49	22	6	28	8	2	10	26	14	40
III	4	(75)	(0)	(75)	(25)	(0)	(25)	(75)	(0)	(75)
IV	18	39	23	62	23	17	40	39	28	67
V	17	41	24	65	65	12	77	29	6	35
VI	33	42	33	75	42	27	69	54	18	72
VII	56	40	11	51	43	7	50	45	16	61
VIII	38	37	8	45	32	14	46	40	16	56
C.	87	19	14	33	26	4	30	32	14	46

Sommer.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	31	61	6	67	42	0	42	48	23	71
II	11	54	27	81	55	0	55	36	9	45
III	5	40	40	80	20	0	20	60	0	60
IV	14	14	65	79	58	7	65	64	21	85
V	48	56	35	91	62	4	66	55	29	84
VI	67	52	11	63	45	11	56	51	25	76
VII	58	46	4	50	49	5	54	39	28	67
VIII	40	37	2	39	46	5	51	33	20	53
C.	166	48	15	63	32	3	35	37	10	47

Herbst.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	49	49	4	53	47	4	51	51	10	61
II	42	55	0	55	19	0	19	50	7	57
III	20	30	0	30	20	5	25	40	0	40
IV	19	63	10	73	53	5	58	52	0	52
V	5	60	20	80	20	40	60	60	40	100
VI	19	85	10	95	74	10	84	53	10	63
VII	37	65	3	68	68	14	82	70	6	76
VIII	17	35	6	41	59	0	59	53	12	65
C.	109	34	2	36	44	5	49	26	3	29

Jahr.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	227	38	9	47	37	3	40	43	14	57
II	161	40	5	45	20	1	21	34	8	42
III	64	39	6	43	16	3	19	41	0	41
IV	85	40	19	59	42	6	48	42	11	53
V	79	52	32	84	58	8	66	46	24	70
VI	141	56	17	73	50	18	68	55	21	76
VII	180	52	5	57	55	7	62	51	16	67
VIII	105	34	5	39	44	7	51	40	15	55
C.	437	37	9	46	35	3	38	31	7	38

Digitized by Google

Tabelle XIV giebt eine vergleichende Zusammenstellung für Deutschland, Swinemünde und St. Petersburg.

Tabelle XIV.

Niederschlags-Häufigkeit.

Deutschland, Swinemünde, St. Petersburg,	Lage d. Max. / Gradient / Windrichtung	I S NE	II SW E	III W SE	IV NW S	V N SW	VI NE W	VII E NW	VIII SE N	Mittel „ „	Central Max. Central
Kältere Jahreszeit.											
Deutschland, a) alle Niederschläge	NW....	40	44	40	57	81	76	67	40		35
	E	39	20	20	49	56	79	69	72		41
	S	51	33	40	41	49	79	73	51		31
	Mittel...	43	32	33	49	62	78	70	54		36
b) stärkere Niederschl.	NW....	4	3	4	8	37	21	6	4		3
	E	2	1	4	4	12	21	3	4		5
	S	10	5	0	4	18	16	6	4		4
	Mittel...	5	3	3	5	22	19	5	4		4
Swinemünde. Wahrsch. % nächste 24 Std.		28	24	18	25	20	36	45	25	66	12
St. Petersburg. Wahrsch. %		50	20	20	70	50	30	50	50	27	20
Wärmere Jahreszeit.											
Deutschland, a) alle Niederschläge	NW....	56	48	67	83	84	67	52	39		54
	E	41	24	17	47	68	63	58	43		36
	S	66	60	42	77	76	75	64	53		44
	Mittel...	54	44	42	69	76	68	58	45		45
b) stärkere Niederschl.	NW....	15	9	17	40	30	15	5	5		13
	E	4	2	0	10	6	16	9	7		2
	S	21	14	0	24	26	23	22	19		9
	Mittel...	13	8	6	25	17	18	12	10		8
Swinemünde. Wahrsch. % nächste 24 Std.		25	13	23	47	30	21	12	12	21	25
St. Petersburg. Wahrsch. %		20	0	50	0	0	20	10	20	—	0

Hamburg, im Februar 1893.

Digitized by Google

Tabelle XIII b.

Niederschlagshäufigkeit.

Winter.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	73	33	4	37	37	1	38	43	11	54
II	59	42	3	45	24	0	24	29	4	33
III	35	40	6	46	12	3	15	35	0	35
IV	34	39	3	42	42	0	42	30	3	33
V	9	44	33	77	44	0	44	22	22	44
VI	22	63	14	77	54	28	82	50	18	68
VII	29	72	0	72	76	0	76	62	6	68
VIII	10	10	0	10	60	0	60	50	0	50
C.	75	37	3	40	36	1	37	28	0	28

Frühjahr.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	74	27	17	44	29	5	34	36	16	52
II	49	22	6	28	8	2	10	26	14	40
III	4	(75)	(0)	(75)	(25)	(0)	(25)	(75)	(0)	(75)
IV	18	39	23	62	23	17	40	39	28	67
V	17	41	24	65	65	12	77	29	6	35
VI	33	42	33	75	42	27	69	54	18	72
VII	56	40	11	51	43	7	50	45	16	61
VIII	38	37	8	45	32	14	46	40	16	56
C.	87	19	14	33	26	4	30	32	14	46

Sommer.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	31	61	6	67	42	0	42	48	23	71
II	11	54	27	81	55	0	55	36	9	45
III	5	40	40	80	20	0	20	60	0	60
IV	14	14	65	79	58	7	65	64	21	85
V	48	56	35	91	62	4	66	55	29	84
VI	67	52	11	63	45	11	56	51	25	76
VII	58	46	4	50	49	5	54	39	28	67
VIII	40	37	2	39	46	5	51	33	20	53
C.	166	48	15	63	32	3	35	37	10	47

Herbst.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	49	49	4	53	47	4	51	51	10	61
II	42	55	0	55	19	0	19	50	7	57
III	20	30	0	30	20	5	25	40	0	40
IV	19	63	10	73	53	5	58	52	0	52
V	5	60	20	80	20	40	60	60	40	100
VI	19	85	10	95	74	10	84	53	10	63
VII	37	65	3	68	68	14	82	70	6	76
VIII	17	35	6	41	59	0	59	53	12	65
C.	109	34	2	36	44	5	49	26	3	29

Jahr.

	Zahl der Fälle	NW-Deutschland			E-Deutschland			S-Deutschland		
		$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-	$\bullet^0$	$\bullet^1$	über-
		$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt	$\bullet$	$\bullet^2$	haupt
I	227	38	9	47	37	3	40	43	14	57
II	161	40	5	45	20	1	21	34	8	42
III	64	39	6	43	16	3	19	41	0	41
IV	85	40	19	59	42	6	48	42	11	53
V	79	52	32	84	58	8	66	46	24	70
VI	141	56	17	73	50	18	68	55	21	76
VII	180	52	5	57	55	7	62	51	16	67
VIII	105	34	5	39	44	7	51	40	15	55
C.	437	37	9	46	35	3	38	31	7	38

Digitized by Google

Tabelle XIV giebt eine vergleichende Zusammenstellung für Deutschland, Swinemünde und St. Petersburg.

Tabelle XIV.

Niederschlags-Häufigkeit.

Deutschland, Swinemünde, St. Petersburg,	Lage d. Max. ..... Gradient ..... Windrichtung	I S NE	II SW E	III W SE	IV NW S	V N SW	VI NE W	VII E NW	VIII SE N	Mittel „ „	Central Max. Central
Kältere Jahreszeit.											
Deutschland, a) alle Niederschläge	NW....	40	44	40	57	81	76	67	40		35
	E	39	20	20	49	56	79	69	72		41
	S	51	33	40	41	49	79	73	51		31
	Mittel...	43	32	33	49	62	78	70	54		36
b) stärkere Niederschl.	NW....	4	3	4	8	37	21	6	4		3
	E	2	1	4	4	12	21	3	4		5
	S	10	5	0	4	18	16	6	4		4
	Mittel...	5	3	3	5	22	19	5	4		4
Swinemünde. Wahrsch. % nächste 24 Std.		28	24	18	25	20	36	45	25	66	12
St. Petersburg. Wahrsch. %		50	20	20	70	50	30	50	50	27	20
Wärmere Jahreszeit.											
Deutschland, a) alle Niederschläge	NW....	56	48	67	83	84	67	52	39		54
	E	41	24	17	47	68	63	58	43		36
	S	66	60	42	77	76	75	64	53		44
	Mittel...	54	44	42	69	76	68	58	45		45
b) stärkere Niederschl.	NW....	15	9	17	40	30	15	5	5		13
	E	4	2	0	10	6	16	9	7		2
	S	21	14	0	24	26	23	22	19		9
	Mittel...	13	8	6	25	17	18	12	10		8
Swinemünde. Wahrsch. % nächste 24 Std.		25	13	23	47	30	21	12	12	21	25
St. Petersburg. Wahrsch. %		20	0	50	0	0	20	10	20	—	0

Hamburg, im Februar 1893.

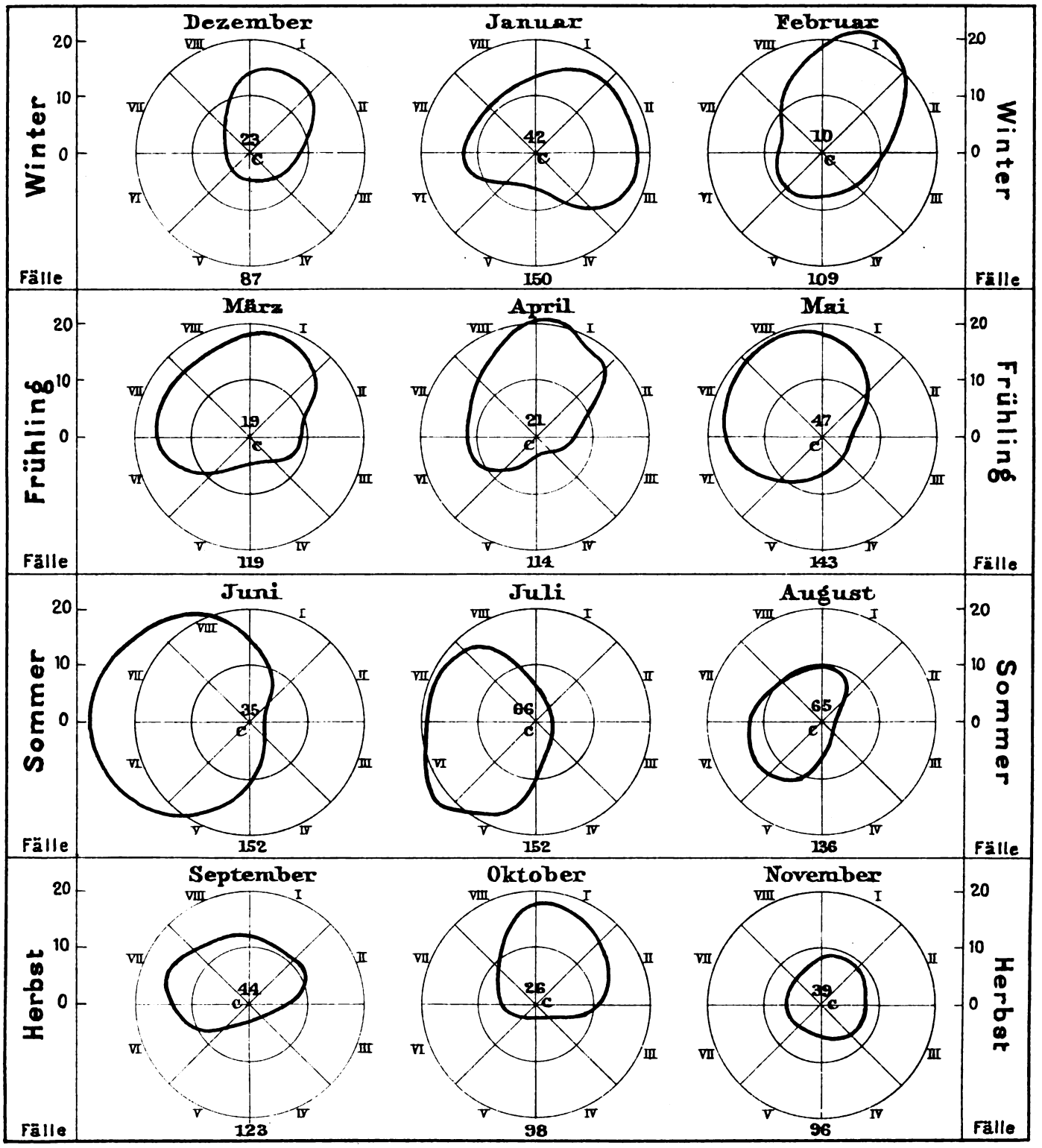
Digitized by Google

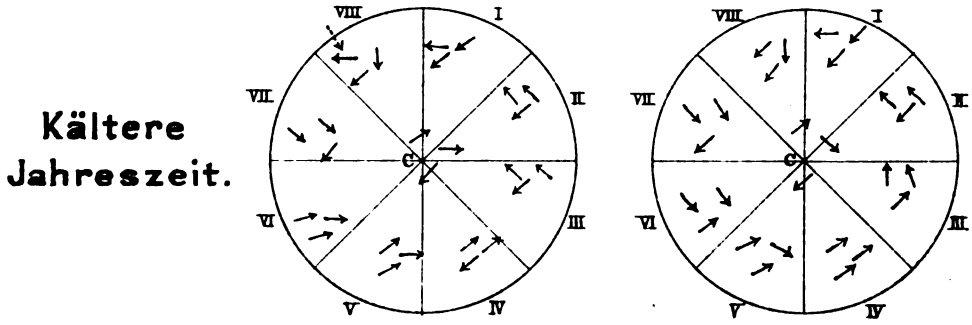
Berichtigungen.

Seite 1, Zeile 10 von oben soll heissen: bezeichnet statt „umschlossen“.
» 5, » 9 » » » » Luft- statt „Tief-“.
» 5, » 21 » unten » » Lagen statt „Bahnen“.
» 8 in Tabelle IV soll im Kopf „Minimum“ wegfallen.
11, Zeile 5 von unten soll heissen: „Ostdeutschland“ statt „die östliche Lage“.

Digitized by Google

Häufigkeit der barometrischen Maxima in verschiedenen Lagen.

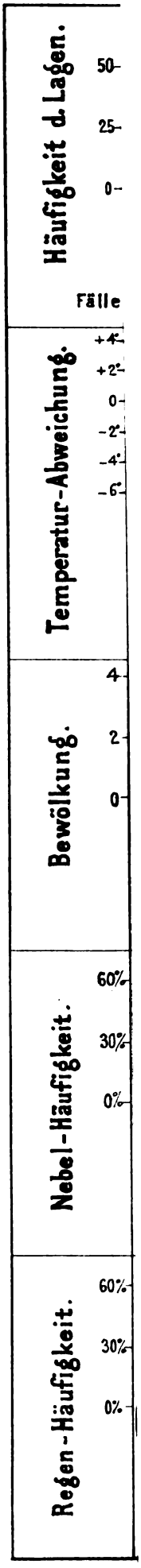




Windrichtungen bei den verschiedenen Lagen.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

HL 410
QC 801
.H3
vol 13-15
1890-1892
Summary

Hamburg
Deutsche
Seewarte
1244925
JAN 7 1949

S5- 350
STORAGE

QC 801
.H3
Vol. 13-15
1890-1892

Eckhart Library

1244925

Return to

READING ROOM
INSTITUTE OF METEOROLOGY
UNIVERSITY OF CHICAGO

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CHICAGO
104 843 639

Digitized by Google